This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

L'ANNÉE
SCIENTIFIQUE
ET INDUSTRIELLE

OU

EXPOSÉ ANNUEL DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES, DES INVENTIONS
ET DES PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA SCIENCE
A L'INDUSTRIE ET AUX ARTS QUI ONT ATTIRÉ L'ATTENTION PUBLIQUE
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

Accompagné d'une Nécrologie scientifique

PAR

LOUIS FIGUIER

VINGT-SIXIÈME ANNÉE (1882)

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1883

L'ANNÉE
SCIENTIFIQUE
ET INDUSTRIELLE

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

PUBLIÉS A LA MÊME LIBRAIRIE :

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE (1856-1883). 26 volumes in-18 jésus. Prix : 3 fr. 50 le volume.

TABLES DES MATIÈRES ET NOMS D'AUTEURS DES VINGT PREMIERS VOLUMES DE L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE (1856-1877). 1 volume in-18 jésus. Prix : 3 fr. 50.

L'ALCHIMIE ET LES ALCHIMISTES. *Essai historique et critique sur la philosophie hermétique.* 1 vol. in-18 jésus. 3e édition. Prix : 3 fr. 50.

HISTOIRE DU MERVEILLEUX DANS LES TEMPS MODERNES. 4 vol. in-18 jésus. 3e édition (1881). Prix : 14 fr.

LE LENDEMAIN DE LA MORT, ou *la Vie future selon la science.* 1 volume in-18 jésus, accompagné de 10 figures d'astronomie. 8e édition (1881). Prix : 3 fr. 50.

OUVRAGES ILLUSTRÉS A L'USAGE DE LA JEUNESSE

Format grand in-8

PRIX DE CHAQUE VOLUME, BROCHÉ, 10 FRANCS

La demi-reliure, dos en chagrin, plats en toile, tranches dorées, se paye 4 fr. en sus.

I. — TABLEAU DE LA NATURE.

I. LA TERRE AVANT LE DÉLUGE. 9e édition (1883). Un volume, contenant 25 vues idéales de paysages de l'ancien monde, 345 autres figures et 8 cartes géologiques coloriées.

II. LA TERRE ET LES MERS, ou Description physique du globe. 6e édition (1880). Un volume, contenant 206 figures dessinées par Karl Girardet, Lebreton, etc., et 20 cartes de géographie physique.

III. HISTOIRE DES PLANTES. 3e édition (1880). Un volume, illustré de 151 figures dessinées par Faguet.

IV. LES ZOOPHYTES ET LES MOLLUSQUES. Un volume, illustré de 385 figures dessinées d'après les plus beaux échantillons du Muséum d'histoire naturelle.

V. LES INSECTES. 4e édition (1883). Un volume, illustré de 594 figures, dessinées par Mesnel, Blanchard et Delahaye, et de 24 grandes compositions.

VI. LES ANIMAUX ARTICULÉS, LES POISSONS ET LES REPTILES. 3e édition (1876). Un volume, accompagné de 222 figures.

VII. LES OISEAUX. 4e édition (1883). Un volume, illustré de 322 figures dessinées par A. Mesnel, Bévallet, etc.

VIII. LES MAMMIFÈRES. 3e édition (1879). Un volume, illustré de 335 figures dessinées par Mesnel, de Penne, Lalaisse, Bocourt, Bayard et de Neuville.

IX. L'HOMME PRIMITIF. 5e édition (1882). Un volume, contenant 256 figures représentant les objets usuels des premiers âges de l'humanité, et 40 scènes de la vie de l'homme primitif, dessinées par E. Bayard.

X. LES RACES HUMAINES. 4e édition (1880). Un volume, illustré de 268 figures dessinées sur bois et de 8 chromolithographies représentant les principaux types des familles humaines.

II. — OUVRAGES DIVERS.

CONNAIS-TOI TOI-MÊME. *Notions de physiologie à l'usage de la jeunesse et des gens du monde.* 1 volume, illustré de 25 grandes gravures sur bois, de 26 portraits, de 115 figures et d'une chromolithographie représentant la circulation du sang. 2e édition (1879). Prix, broché, 10 fr.

LE SAVANT DU FOYER, ou *Notions scientifiques sur les objets usuels de la vie.* 1 volume, illustré de 290 vignettes et d'une carte coloriée. 9e édition (1883). Prix broché, 10 fr.

LES GRANDES INVENTIONS MODERNES *dans les sciences, l'industrie et les arts.* 8e édit. (1880). 1 vol., illustré de 398 gravures sur bois. Prix, broché, 10 fr.

VIES DES SAVANTS ILLUSTRES, DEPUIS L'ANTIQUITÉ JUSQU'AU XIXe SIÈCLE. 5 volumes grand in-8, accompagnés de 175 portraits et compositions historiques : Tome Ier, *Savants de l'antiquité.* — Tome IIe, *Savants du Moyen âge.* — Tome IIIe, *Savants de la Renaissance.* — Tome IVe, *Savants du XVIIe siècle.* — Tome Ve et dernier, *Savants du XVIIIe siècle.* (Chaque volume broché, 10 fr.)

7476. — Imprimerie A. Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

L'EXPOSITION GÉNÉRALE DE BORDEAUX.

Façade principale du bâtiment.

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

OU

EXPOSÉ ANNUEL DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES, DES INVENTIONS ET DES PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA SCIENCE A L'INDUSTRIE ET AUX ARTS, QUI ONT ATTIRÉ L'ATTENTION PUBLIQUE EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

Accompagné d'une Nécrologie scientifique

PAR

LOUIS FIGUIER

VINGT-SIXIÈME ANNÉE (1882)

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1883

Droits de propriété et de traduction réservés

Compl. sets
high
1033-38
36900

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

(VINGT-SIXIÈME ANNÉE)

ASTRONOMIE

1

Le passage de Vénus sur le Soleil le 6 décembre 1882.

C'est le 6 décembre, à 2 heures 4 minutes, que la planète Vénus (le phénomène étant observé à Paris) devait passer devant le Soleil, et que la mesure du temps que mettrait la planète à traverser le Soleil, devait servir à effectuer la triangulation céleste d'où l'on déduit la parallaxe solaire, c'est-à-dire la dimension de l'angle sous lequel un observateur placé au centre du Soleil évaluerait la longueur du rayon de la Terre. Connaissant la longueur de la base du triangle idéal qui aurait Vénus pour sommet et pour base le rayon terrestre, d'après la méthode de Halley — sur laquelle nous n'avons pas pour le moment à donner d'autres détails — on détermine la valeur de cet angle. L'opération des astronomes consiste donc à mesurer rigoureusement le temps que Vénus met à traverser le disque du Soleil. Pour cela, il faut déter-

miner l'instant précis du premier et du dernier contact du Soleil et de Vénus, c'est-à-dire le moment de l'entrée de Vénus sur le Soleil et celui de sa sortie. Ces deux déterminations suffisent pour obtenir la distance exacte qui sépare le Soleil de notre globe.

A Paris, le 6 décembre à deux heures, le ciel était complètement voilé par des nuages, de sorte que l'on n'a pu voir aucun point noir projeté sur le Soleil par Vénus. Tous les préparatifs faits à Paris par l'Observatoire et les amateurs d'astronomie pour observer le passage ont donc été inutiles.

Mais, nous n'avons pas besoin de le dire, le cas avait été prévu, et la France, comme plusieurs autres nations, avait expédié un certain nombre de missions en différentes parties du globe mieux favorisées que notre pays par le climat, et placées à des distances assez grandes pour étendre la base de la grande triangulation céleste qu'il s'agissait d'accomplir.

Huit missions avaient été organisées en France, et expédiées sous l'autorité de l'Académie des Sciences de Paris. Voici la liste exacte de ces missions.

Mission de Port-au-Prince.

MM. d'Abbadie, membre de l'Institut;
Chapuis, lieutenant de vaisseau;
Callandreau, aide-astronome à l'Observatoire de Paris.

Mission du Mexique.

MM. Bouquet de la Grye, ingénieur hydrographe de la marine;
Héraud, ingénieur hydrographe de la marine;
Arago, lieutenant de vaisseau.

Mission de la Martinique.

MM. Tisserand, membre de l'Institut;
Bigourdan, aide-astronome à l'Observatoire de Paris;
Puiseux, aide-astronome à l'Observatoire de Paris.

Mission de la Floride.

MM. Le colonel Perrier, membre de l'Institut;
Le commandant Bassot;
Le capitaine Defforges;
Tourenne, photographe.

Mission de Santa-Cruz.

MM. Fleuriais, capitaine de frégate;
Le Pord, lieutenant de vaisseau;
De Royer de Saint-Julien, lieutenant de vaisseau;
Lebrun, naturaliste.

Mission de Santiago (Chili).

MM. de Bernardières, lieutenant de vaisseau;
Barnaud, lieutenant de vaisseau;
Favreau, enseigne de vaisseau.

Mission de Chubut (Patagonie).

MM. Hatt, ingénieur hydrographe de la marine;
Mion, sous-ingénieur hydrographe de la marine;
Leygue, lieutenant de vaisseau.

Mission de Rio-Negro.

MM. Perrotin, directeur de l'observatoire de Nice;
Delacroix, lieutenant de vaisseau;
Tessier, lieutenant de vaisseau;
Guénaire, photographe.

A la date du 20 décembre 1882, on avait reçu un assez grand nombre d'informations concernant les résultats obtenus par les observations faites en divers pays sur le passage de Vénus.

M. Tacchini annonçait de Rome que les observations avaient réussi, malgré des nuages qui menaçaient de cacher le Soleil. Les contacts ont été observés. La chromosphère parut composée de flammes assez vives, sous forme de protubérances. Le bord de la planète s'étant montré, on vit celle-ci s'avancer vers la base de la chromosphère. Le premier contact a eu lieu à 3 heures 20 minutes et quelques secondes; l'image de la chro-

mosphère fut toujours très belle et le bord de la planète projeté sur elle d'une grande netteté. Ces observations ont mis en évidence l'atmosphère de Vénus.

A Bordeaux, les observations ont été nulles, à cause de l'état du ciel.

A Rio de Janeiro, le premier contact a eu lieu à 11 heures 5 minutes 21 secondes; le deuxième contact à 11 heures 24 minutes 54 secondes. La méthode de M. Liais a été appliquée avec succès. A Fernando, le premier contact a été observé à 11 heures 38 minutes 25 secondes; le ciel était couvert lors du quatrième contact. Les observations ont été excellentes depuis midi 44 minutes jusqu'à 5 heures; la méthode de M. Liais a également réussi dans cette localité.

M. Bouquet de la Grye, au Mexique, a eu un succès complet; il a obtenu 340 photographies.

Le colonel Perrier, dans la Floride, a été favorisé par un ciel superbe; tous les contacts ont été observés. On a obtenu 600 bonnes photographies.

M. Tisserand, à la Martinique, n'a pas été très favorisé par le temps; cependant il a pu observer convenablement le premier contact intérieur, mais ensuite le ciel est devenu nuageux.

La mission de Port-au-Prince, dirigée par M. d'Abbadie, avait donné quelques inquiétudes, à cause de la fièvre jaune qui sévissait dans ce pays. Fort heureusement, une lettre datée du 17 novembre 1882 annonçait que la mission était organisée sur une hauteur et que tout le monde se portait bien. Mais on eut à lutter contre des difficultés imprévues, tenant à la distance, laquelle rendait les transports très difficiles et tellement coûteux, que tous les fonds furent absorbés, car il avait fallu payer vingt fois la valeur des choses. Depuis, M. d'Abbadie a annoncé de Cuba que trois contacts ont été observés. De nombreuses photographies ont été prises.

On n'attendait pas de promptes dépêches des missions australes, attendu qu'elles étaient assez éloignées des

stations télégraphiques. Néanmoins, on a reçu, à la fin de décembre, des nouvelles de Buenos-Ayres, qui annoncent que le troisième et le quatrième contact ont été observés et qu'on a obtenu des mesures photographiques; le but principal a été atteint. Les deux stations ont parfaitement réussi.

M. Janssen écrit d'Oran qu'il a eu un ciel très beau. Il a pu étudier l'atmosphère de Vénus. Parmi les nombreuses photographies solaires qu'il a prises, il en est une de 30 centimètres de diamètre.

A Nice, M. Bischoffsheim annonce qu'on a obtenu cinq bonnes photographies.

M. Lamy a observé à Grignon (Côte-d'Or) le passage de Vénus. Les conditions atmosphériques n'étaient pas très favorables; malgré cela, on a pu faire quelques observations. M. Lamy s'est servi d'un bon instrument (équatorial de 6 pouces en fort bon état), à l'aide duquel il a pu constater l'existence de l'atmosphère de Vénus.

M. Stéphan a exécuté un petit dessin montrant que les contacts n'ont pas été très nets. Un contact intérieur est indiqué de manière à montrer que Vénus aurait perdu une partie de son diamètre. Avant ce phénomène, il y a eu radiation des deux côtés de la planète sur le Soleil.

M. André, qui observait à Lyon, a fait quelques remarques sur l'atmosphère de Vénus.

M. Hatt, à Chubut (Patagonie), a eu un succès complet; il a recuilli 462 photographies.

M. de Bernardières, à Santiago (Chili), a eu un temps magnifique; les observations ont été complètes.

M. Trépied, à Alger, n'a pas été favorisé par le temps. Malgré cela, de temps à autre il a pu faire des observations sur l'atmosphère de Vénus.

Tels sont les premiers renseignements parvenus à Paris jusqu'à la fin du mois de décembre 1882. Dans le prochain annuaire nous donnerons l'exposé complet des observations qui auront été faites par les astronomes des deux mondes sur le passage de Vénus, et nous en dédui-

rons les conséquences, tant pour la distance qui sépare la Terre du Soleil que pour les particularités physiques relatives à la planète Vénus.

2

Revue des principaux phénomènes astronomiques de 1882. — Comètes. — Planètes. — Éclipses. — Bolides. — Météorites. — Étoiles filantes.

Comètes. — Plusieurs comètes ont parcouru l'espace, sous nos yeux, en 1882. L'une, qui est restée assez longtemps visible, est connue sous le nom de *comète de Wells.* Une autre, qui a attiré davantage encore l'attention des astronomes et celle du public, a reçu le nom de *comète de Cruls.*

A Paris, la comète de Wells se voyait à l'œil nu, le 3 juin, comme une étoile de 2e grandeur, quoiqu'elle fût très voisine de l'horizon. La queue avait, dans la lunette, 35 minutes de longueur. Vers le 20 mai, elle se trouvait au nord-est de Cassiopée, se dirigeant vers Persée. Le 31 mai, l'éclat de l'astre était près de 70 fois supérieur à ce qu'il était le jour de sa découverte, arrivée le 19 mars. A ce moment, elle avait l'éclat d'une étoile de 8e grandeur.

Cette comète s'est approchée de la Terre jusqu'au 21 mai; alors sa distance était les 89 centièmes de celle de la Terre au Soleil. Elle s'est trouvée à environ 32 millions de lieues de nous, et avait une vitesse presque égale à celle de notre planète.

Le 10 juin, la comète de Wells n'était qu'à 2 330 000 lieues du Soleil. Le lendemain, elle traversa le plan de l'orbite terrestre, en passant seulement à 713 000 kilomètres de cette orbite; mais à ce moment la Terre était loin de ce point.

Arrivons à la grande comète de 1882, l'une des plus belles qui aient apparu dans notre siècle.

Le 12 septembre, l'empereur du Brésil envoyait à l'Académie des sciences de Paris la dépêche suivante, datée de Rio de Janeiro, 6 heures 10 minutes : « De notre Observatoire. Brillante comète, matin position estimée :

ascension, 10 heures; déclinaison, 2 degrés sud. Probable être la comète Pons attendue. »

Cette comète, qui a été appelée la *grande comète de* 1882, a aussi été nommée *comète de Cruls*, ainsi qu'on l'a dit plus haut, du nom de l'astronome de l'Observatoire de Rio de Janeiro qui l'a découverte.

Elle fut observée pour la première fois en Europe à Nice. MM. Thollon et Gouy, écrivaient de cette ville :

« Le 18 septembre, à midi, en masquant le Soleil par un écran et en examinant son voisinage pour constater la pureté de l'atmosphère au mont Gros, nous vîmes avec surprise une belle comète tout près du Soleil. Ne disposant d'aucun instrument de position, nous nous sommes attachés, ce jour-là et les jours suivants, à étudier les caractères physiques de cet astre. Le 18, la position approchée était de 3 degrés à l'ouest du Soleil. La comète était brillante et très visible à l'œil nu en masquant les rayons directs du Soleil. La chevelure et la partie de la queue visible à l'œil nu avaient une longueur d'à peu près 20 minutes. Leur contour extérieur affectait la forme d'une demi-ellipse, d'une excentricité égale à 4 environ, et le noyau, très brillant et assez gros, occupait une position intermédiaire entre le sommet et le foyer. »

Des dépêches venues de l'Espagne, du Portugal, de l'Algérie, de l'Italie, du midi de la France apprirent que, le 17 septembre dès 10 heures du matin, le lundi 18 et le mardi 19, une comète très brillante avait été observée à l'ouest du Soleil. C'était l'astre signalé par l'Observatoire du Brésil, et déjà reconnu à Nice par M. Thollon. Il était visible à l'œil nu en plein midi. On distinguait une queue à l'opposite du Soleil.

Au mois de septembre, la *grande comète* ne pouvait être vue à Paris, à cause du ciel qui restait couvert. M. Maurice Mallet s'éleva en ballon, le 22 septembre, à 9 heures du matin, muni d'instructions suffisantes, fournies par M. W. de Fonvielle, dans le but d'examiner cet astre.

La terre était couverte de deux couches de nuages superposées. La plus élevée, épaisse d'environ 200 mètres, planait à une hauteur d'environ 1500 mètres. Elle était consti-

tuée par des cumulus flottant dans la direction du sud-ouest au nord-est et formés de longs filaments blanchâtres.

L'atmosphère était d'une limpidité parfaite, le Soleil très ardent. Il était 10 heures 45 minutes lorsque M. Mallet pénétra dans cette région lumineuse, où il resta pendant plus d'un quart d'heure sans apercevoir la comète.

L'aérostat montant toujours et l'illumination de l'atmosphère diminuant, M. Mallet commença à voir la comète, dont le diamètre était environ un cinquième de celui du Soleil.

La sphère cométaire était pénétrée par un cône isocèle, allant jusqu'aux trois quarts de son plan méridien vertical. La surface lumineuse s'estompait, pour ainsi dire, sur le bleu du ciel, avec lequel elle se confondait.

A partir du mois d'octobre, la *grande comète* de 1882 a pu être facilement observée à Paris et dans la plus grande partie de la France. Elle était visible à 4 heures du matin, au voisinage du Soleil levant. Vers 5 heures et demie elle disparaissait, par l'effet des rayons solaires. D'un accord unanime, rarement une comète a présenté un pareil éclat et un aussi long appendice lumineux.

Le spectre optique de cette comète s'est montré assez apparent. On voyait d'abord dans le champ de l'instrument un spectre, donné par la lumière diffuse de notre atmosphère, où se distinguaient les raies de Fraünhofer. Sur ce spectre se détachait nettement un spectre continu, étroit et beaucoup plus brillant, donné par le noyau de la comète. Ce spectre s'étendait très loin dans le violet. Les raies brillantes du sodium D_1 et D_2 étaient données à la fois par le noyau et par les parties voisines. Elles étaient fines, parfaitement séparées, et extrêmement brillantes, surtout dans le spectre du noyau. Leur identité ne peut laisser aucun doute.

Aucune partie de la comète n'a montré les bandes du carbone, ni aucune bande ou raie autre que celles du sodium.

La comète de Wells examinée au spectroscope avait présenté, comme cette dernière, les raies du sodium.

C'est en Espagne, en Portugal et dans les Indes qu'ont été faites les observations les plus intéressantes sur le magnifique aspect de la grande comète de 1882. Dès le 17 septembre, on l'observait dans le voisinage du Cap de Bonne-Espérance. Elle était, sans contredit, l'une des plus belles de notre époque. On ne peut encore être fixé sur sa périodicité. On ne saurait toutefois l'assimiler pour le moment aux comètes de 1668, de 1843, de 1880, comme on l'a pensé un moment.

Quelques observateurs ont trouvé que la couleur du noyau de cet astre était jaune pâle, avec un éclat comparable à celui de Sirius (la plus belle étoile de tout le ciel). La queue formait une majestueuse traînée, se fondant graduellement dans l'espace éthéré.

Le 2 octobre, la comète était visible à Louvain, avant le lever du Soleil. M. Terby a publié son observation de ce jour de 17 heures à 17 h. 30 m. Le ciel était défavorable, mais M. Terby trouva la comète à l'aide de bonnes jumelles. « Le noyau, dit M. Terby, apparaissait comme une étoile de 1re grandeur, et la queue, très visible, ne se prolongeait qu'à une distance de 1 degré environ, à cause de légères vapeurs qui garnissaient l'éclaircie imparfaite.... Ces vapeurs étaient assez épaisses pour rendre l'astre presque invisible ensuite dans le chercheur.... L'apparence d'un noyau supplémentaire se trouvait du côté opposé au Soleil. »

M. G. de Brandener, à l'Observatoire de Bruxelles, trouvait, le 16 octobre, à 4 h. 30 m. du matin, une longueur de la queue égale à 30 degrés, la concavité étant tournée vers l'est. « Le noyau, vu au télescope, paraissait ovale et entouré, vers la tête, d'une couche lumineuse, à laquelle succédait une zone moins brillante, puis la chevelure; des mouvements lumineux semblaient se produire dans la queue : on eût dit une sorte de fermentation de la matière incandescente. A 4 h. 1/2 le spectacle était magnifique : la comète s'étendait dans le ciel sur une étendue de près de 30 degrés et de temps en temps une étoile filante se déta-

chait brusquement du fond sombre de la voûte céleste... »

Ce fut le 10 septembre que l'Observatoire de Rio de Janeiro reconnut la présence de la grande comète, mais ce ne fut que le 12, vers 5 h. 15 m. (temps moyen de Rio), qu'elle fut vue dans cette ville et annoncée aussitôt à l'Europe par les dépêches de l'empereur dom Pedro que nous avons rapportées plus haut.

Le ciel resta couvert jusqu'au 22 septembre; mais la comète avait été vue en d'autres points de ce pays les 18, 19 et 20 septembre. Enfin le 25, à 4 heures du matin, le ciel à l'horizon se montra limpide et permit, dit M. Cruls, d'assister à un spectacle d'une beauté au-dessus de toute expression. A ce moment, une partie seulement de la queue émergeait de l'horizon, et l'aspect de l'astre était vraiment imposant. C'était bien plutôt celui d'une colonne de feu que celui d'un faisceau de lumière. La queue était presque verticale sur la ligne de l'horizon et de forme conique assez prononcée, mesurant, à sa partie la plus large, environ 1° 30′, et à la base 40′.

Rien ne peut donner l'idée de l'effet grandiose que produisait la vue de cette colonne de feu, à laquelle les couches inférieures de l'atmosphère donnaient une teinte jaune d'ocre, et qui se reflétait avec force dans les eaux de la baie de Rio. La queue était le siège d'un courant de lumière excessivement vive, où se distinguaient des filets plus lumineux que les parties voisines; l'ensemble donnait l'idée d'un jet de métal en fusion.

« A quelque hauteur sur l'horizon, dit M. Cruls, le noyau se montra très brillant et d'un diamètre d'environ 60″ d'arc. Un courant de lumière l'enveloppait, le contournait, et des deux côtés, à l'arrière, les deux filets, s'élargissant et se confondant l'un dans l'autre, constituaient la naissance de la queue, qui se prolongeait ensuite en conservant une intensité de lumière très notable sur une extension d'environ 10 à 12 degrés. Une traînée plus sombre se montrait sur la ligne axiale de la queue, et immédiatement à l'arrière du noyau on notait un espace presque totalement privé de lumière, d'une forme allongée, s'amincissant à partir du noyau sur une longueur

d'environ 30 minutes d'arc. Tout cela donnait l'idée d'un *remous*, tel qu'il s'en produit en aval d'une pile de pont construite au milieu d'un fort courant, ou, plus exactement, rappelait le vide que laisse derrière lui, en traversant l'air, un projectile animé d'une vitesse suffisante.

La queue présentait une courbure sensible dont la convexité était tournée vers le sud. Le bord convexe était assez vif et bien tranché, tandis que le bord concave était vague et estompé.

Une chevelure entourait le noyau; sa largeur était de près de 20 minutes d'arc : elle était extrêmement lumineuse.

La queue se composait d'un faisceau très lumineux, s'élargissant sensiblement à partir du noyau et se terminant brusquement. Une partie de cette queue se prolongeait sous un autre aspect. Du côté convexe, un faisceau lumineux très pâle s'étendait sur 15 degrés de longueur. »

Petites planètes. — Le nombre des petites planètes s'accroît toujours, mais lentement. Cette année nous avons à enregistrer neuf de ces astres, de sorte que leur nombre actuel est de 229.

Les planètes 221e et 222e ont été trouvées par M. Paliza, et revues à Paris, la 221e le 10 février, à 9 heures 57 minutes, et la 222e le même jour, à 10 heures 20 minutes. La première est de douzième grandeur et la seconde de treizième. Les autres sont de grandeurs analogues.

La 227e a été découverte par M. Paul Henry, à l'Observatoire de Paris, le 12 août, dans la position 22 heures 1 minute d'ascension droite et 103° 35′ de déclinaison.

Éclipses de Soleil en 1882. — Deux éclipses de Soleil ont eu lieu en 1882, le 17 mai et le 10 novembre. La première a été totale en Égypte, dans le Sahara, la Libye, la Perse, la Chine.

Une mission française avait été envoyée en Égypte pour observer l'éclipse totale du 17 mai. Cette mission a rendu compte de ses observations à l'Académie des sciences, par l'organe de MM. Thollon, Trépied et A. Puiseux.

Ces observateurs s'étaient installés à Souhag (Haute-Égypte), avec M. Ranyard, savant anglais.

Dans la même localité arrivèrent MM. Lockyer et

Schuster, avec MM. Laurence et Buchanam, ainsi que M. Tacchini et Mahmoud-Pacha. Tous ces observateurs discutèrent ensemble leur programme.

M. Thollon a donné une longue description de ce beau phénomène. Nous abrègerons son récit.

La seule route praticable en Égypte, c'est le Nil; on ne pouvait donc songer à s'établir loin des bords du fleuve. Il fallait surtout pouvoir se mettre à l'abri du vent, c'est-à-dire de la poussière, fatale aux miroirs argentés. On s'arrêta donc, le soir du 1er mai, à 1 kilomètre environ au nord de Souhag.

La durée totale de l'éclipse ne devait pas dépasser 72 secondes.

Le jour du phénomène, le Soleil se leva dans un ciel d'une pureté admirable. L'air, très calme, était, comme toujours dans cette région, d'une extrême sécheresse, qui rendait presque invisibles la plupart des raies telluriques du spectre optique des astres. Cette circonstance était très favorable à l'étude projetée.

Quand l'ombre de la Lune fut arrivée aux raies B du spectre optique, un notable renforcement des raies qui composent le groupe, se manifesta. Tout le contour de l'ombre de la Lune qui se projetait sur le Soleil fut exploré; mais ce renforcement disparut, quoiqu'il restât visible dans l'instrument de M. Trépied.

Avant la totalité de l'éclipse, quand il ne restait plus qu'un mince filet de lumière, M. Thollon vit apparaître un certain nombre de raies très brillantes, coïncidant exactement avec celles de son échelle. Ces raies sont C, K, F. Une quatrième, tout aussi brillante que les autres, se trouvait un peu à droite de D; c'était évidemment la raie de l'hélium. Dans la région G se voyait aussi un magnifique groupe de raies violettes. Le champ se trouva illuminé d'un nombre considérable de raies brillantes. L'éblouissement qu'il éprouvait en regardant sur le verre dépoli l'image du croissant solaire, ne permit pas à l'observateur de voir les détails de la couronne.

Le paysage, recouvert d'une teinte livide, offrait un aspect fantastique et saisissant.

Dans toutes les observations de M. Thollon sur la couronne, les raies brillantes parurent se détacher sur un fond de spectre continu, dans lequel aucune raie noire ne se montra.

Au moment du deuxième contact, parurent de nombreuses raies brillantes, représentant environ la cinquième partie du spectre.

Aux extrémités du croissant, cinq raies brillantes traversaient le spectre dans toute sa largeur.

La correspondance des raies brillantes de la couronne avec ces raies fraunhoférienne a pu être établie avec certitude, car, longtemps après la fin de la totalité, elles étaient encore brillantes aux extrémités du croissant.

L'intérêt qui s'attache à ces observations fait désirer que la prochaine éclipse totale, qui aura lieu au mois de mai 1883, et sera visible aux îles Marquises, soit l'objet d'une étude très sérieuse. Elle se présentera dans des conditions exceptionnelles et singulièrement favorables.

Passons aux observations faites par M. Trépied.

Dans ses observations, M. Trépied constata au groupe B du spectre un renforcement des raies, dans la partie inférieure, *sur le bord de la Lune.*

L'apparition des raies brillantes fut rapide ; leur nombre était considérable. Au bout de 3 secondes, elles disparurent toutes, à l'exception d'une seule.

La couronne présentait trois aigrettes.

Vers le milieu de la totalité, à droite du Soleil, se montra un trait légèrement courbe vers le bas, en discordance évidente avec le reste de la couronne. La photographie du docteur Schuster indiquait que c'était une comète ; le noyau était à une distance du bord du Soleil un peu supérieure au diamètre de cet astre.

Quelques minutes avant la fin de l'éclipse, le bord de la Lune se prolongeait nettement au delà du disque solaire.

En résumé :

1° La position de la raie verte de la couronne coïncide exactement avec celle de la raie 1474 de Kirchhoff. La grande dispersion du spectroscope employé, le plus puissant qu'on ait jamais appliqué à l'observation d'une éclipse, rend ce résultat certain.

2° Il paraît exister une relation entre la fréquence des taches et la structure de la couronne.

3° En ce qui concerne l'accroissement d'intensité des raies d'absorption sur le contour de la lune, une grande réserve est nécessaire. Le fait a été hors de doute dans le groupe B, pendant la première phase de l'éclipse du 17 mai; mais M. Trépied se garde toutefois d'affirmer l'existence d'une atmosphère lunaire d'après une seule observation. Il croit bien que le renforcement était dû à l'action d'une couche absorbante ; mais de quelle nature ? Permanente ou accidentelle ? il l'ignore. Il ne faudra donc pas laisser échapper l'occasion favorable que l'éclipse du mois de mai 1883 offrira aux astronomes, pour avancer nos connaissances sur l'état physique de notre satellite.

M. A. Puiseux, pendant toute la durée de l'éclipse partielle, a observé les cornes du croissant lumineux. Ce n'est guère que deux minutes avant la totalité qu'il a commencé à voir brillante la raie D_3 de l'hélium. Presque immédiatement après, les raies C, F et les quatre raies du groupe B se sont illuminées ; puis, une minute environ avant la totalité, la raie 1474 de Kirchhoff; quelques secondes après, le nombre des raies brillantes a augmenté très rapidement et, six ou sept secondes avant la totalité, toutes les raies noires du spectre ont semblé faire place à autant de raies brillantes. Ces raies n'ont été observées qu'à l'extrémité même du croissant; elles disparaissaient complètement à une distance de la corne si petite, qu'on ne pouvait l'apprécier.

Au moment de la totalité, les raies brillantes parurent disparaître beaucoup plus vite qu'elles ne s'étaient montrées et le spectre de la chromosphère fit place à celui

de la couronne, sans laisser voir le spectre continu.

Voici les raies que M. A. Puiseux croit pouvoir affirmer avoir vues dans le spectre de la couronne :

Les raies C et F de l'hydrogène ; la raie D_3; la raie 1474; deux raies du groupe B, probablement deux raies du fer; une raie située entre 1474 et E, mais dont la position n'a pu être déterminée.

A Paris, le quart à peine du disque solaire a été caché par la Lune. Dans cette ville, le phénomène a commencé à 6 heures 16 minutes du matin. La fin a eu lieu à 7 heures 33 minutes. Le temps était magnifique; pas un nuage au ciel; aussi l'observation a-t-elle été faite dans d'excellentes conditions. Un groupe de taches se voyaient sur le Soleil. La plus noire a été frisée par le disque lunaire, vers sept heures, mais elle n'a pas été masquée.

Le commencement de l'éclipse a eu lieu sur le bord occidental de l'astre lumineux; l'échancrure a été en augmentant peu à peu et en s'inclinant au sud du Soleil; puis elle a diminué, après avoir atteint son maximum, qui répondait presque au quart de la surface solaire.

A Lyon, les observateurs ont remarqué un fait curieux : c'est la production du ligament noir qui gêne les observations des passages de Vénus. On voit maintenant que c'est bien un effet d'optique, car on a noté ce même ligament noir, pendant l'eclipse solaire du 17 mai, se formant entre le limbe obscur de la Lune et les taches solaires que ce limbe approchait.

M. Janssen a obtenu, à Meudon, une superbe photographie de l'éclipse du 7 mai. Son révolver photographique a fonctionné automatiquement. La plaque qui contient les résultats obtenus montre avec une extrême précision comment le phénomène a marché à la limite de sa durée. Ce résultat prouverait même que l'éclipse a duré quelques secondes de plus que le calcul ne l'avait annoncé. Ce fait mérite confirmation.

La deuxième éclipse de Soleil a eu lieu le 10 novembre. Elle était annulaire et invisible à Paris. Elle a été visible partiellement en Australie, dans la Nouvelle-Zélande et dans le Grand Océan Austral. Cette éclipse n'étant pas totale, son observation était sans intérêt.

En Europe, on aura encore des éclipses totales de Soleil pendant la durée de ce siècle : le 9 août 1896 et le 28 mai 1900. Celle-ci sera visible en Espagne, et celle-là en Allemagne.

Aucune éclipse totale de Soleil ne se verra à Paris avant l'année 2026.

Le 19 août 1887, les Parisiens auront une éclipse partielle, qui embrassera la presque totalité du disque solaire. Ceux qui à cette date iront en Russie ou en Autriche verront le Soleil entièrement éclipsé.

Bolides. Météorites. — Le vendredi 7 juin, à 9 heures 45 minutes temps moyen de Greenwich, l'attention de M. Robinson fut attirée, à Oxford, par l'apparition, à 3 degrés au-dessus de Mars, d'un beau bolide, qui passa à 5 degrés au-dessous de Régulus, continua sa course 12 degrés plus loin, et disparut tout à coup. Très brillant tout d'abord, il se montra bientôt sous forme de grains lumineux séparés, et éclata à la fin de sa course, de manière à rappeler l'explosion d'une fusée. Son plus grand éclat fut comparable à celui de Vénus ; la longueur totale de sa course a été de 25 degrés. Il fut visible pendant 5 secondes.

Dans la nuit du 13 mars 1882, à 1 heure environ du matin, un bolide a été observé dans les provinces septentrionales des Pays-Bas. Le météore a été vu à Haren, village situé à 4 kilomètres, au sud-sud-est de Groningue, où il apparut près du zénith, en se dirigeant, pendant 4 ou 5 secondes, vers l'ouest, laissant derrière lui une traînée lumineuse violette. Son éclat était à peu près égal à celui de Sirius. Il disparut à 45 degrés environ

au-dessus de l'horizon. Environ 85 secondes après l'apparition du phénomène, une détonation sourde se fit entendre, comme un coup de canon tiré à distance. L'explosion doit avoir eu lieu à environ 30 kilomètres, à l'ouest de Haren. Le météore a été observé seulement à Nuis (à 18 kilomètres à l'ouest-sud-ouest de Groningue) dans le sud-est et à Marum (à 4 kilomètres à l'est de Nuis). Puis on a observé le bolide à Bergen, village à 5 kilomètres au nord-nord-ouest d'Alkmaar (Hollande septentrionale), où on le vit apparaître près du zénith, en se mouvant vers le sud-est, pour disparaître à une hauteur de 50 degrés environ. Son éclat fut évalué comme plus grand que celui de Vénus, lorsque cette planète a son maximum d'intensité de lumière : il avait une teinte jaune-rougeâtre.

Nous consignerons ici, à propos des bolides, ce que l'un de nos correspondants de Paris nous a écrit :

« Le 2 septembre, à 7 heures 35 minutes du soir, un bolide magnifique fut observé près de la gare du chemin de fer de l'Ouest à Paris. Il décrivit une trajectoire d'environ 50 ou 55 degrés, en se dirigeant du nord-est au sud-ouest. Le météore passa assez près de l'étoile alpha de l'Aigle ; il brilla d'un vif éclat, blanc en avant et rougeâtre au point opposé à la direction de son mouvement. La traînée lumineuse qui se produisit ne dura pas plus de temps que l'apparition du bolide, laquelle fut d'environ une seconde et demie. La grosseur apparente du météore était d'au moins cinq ou six fois celle de Vénus, lorsque cette planète brille de son plus vif éclat.

Pour donner une idée du rôle que peut jouer la matière cosmique répandue dans les espaces interplanétaires, nous rapporterons une chute de météorites arrivée à Mocs, en Transylvanie, observée le 3 février 1882.

Un peu avant 4 heures après midi, un globe igné, se mouvant du nord-ouest au sud-est, et laissant après lui une longue traînée lumineuse, se divisa en un grand nombre de fragments, environ 2000, pesant ensemble 245 kilogrammes. Cent deux échantillons, du poids de

56 kilogrammes, sont exposés au musée de Klansenburg. Ces météorites ont une croûte mince et noire, leur cassure est mate, terreuse et gris cendré. Leur densité est 3,67. On y a reconnu la présence de l'eustatite, du péridot, du fer nickélifère et de la pyrite magnétique.

Plusieurs échantillons de ces pierres météoriques ont été examinés au musée de Vienne. La masse de ces météorites est blanchâtre; elle contient de nombreux globules blancs de péridot et d'eustatite, ainsi qu'une petite proportion de bronzite en globules bleuâtres et durs. Ces minéraux, qui faisaient également partie de la masse fondamentale, renferment des parcelles de substance vitreuse et des pores causés par des substances vaporisées. On y a encore reconnu de la diopside, un feldspath de la série des plagioclases et un minéral noir non déterminé. Des globules ou nodules de fer à clivage très distincts caractérisent les météorites de Mocs. La pyrite magnétique en granules y abonde.

Ces faits ont été communiqués par MM. Koch et Tscherniak à l'Académie des sciences de Vienne.

Étoiles filantes. — Dans la nuit du 6 au 7 août, l'apparition des étoiles filantes a été très brillante. Plusieurs avaient beaucoup d'éclat, quelques-unes étaient comparables aux étoiles de première grandeur; mais toutes disparaissaient rapidement et ne laissaient aucune trace dans l'atmosphère. La région nord de la voie lactée, très bien définie cette nuit-là, était le centre principal de la radiation stellaire.

3

État actuel de la planète Mars. — Les *canaux* découverts sur cette planète.

Depuis plusieurs années, M. Shiaparelli, l'astronome de Milan à qui l'on doit l'idée d'avoir rapproché des co-

mètes les essaims météoriques, étudie la surface de Mars avec un soin tout particulier. Il y a reconnu, en 1877, 1878 et 1879, 1880-81 et 1882, des sillons offrant l'aspect de ce qu'il appelle des *canaux*, et qui semblent se modifier dans leurs détails, sinon définitivement, mais périodiquement, comme si les mers de la planète Mars, en s'étendant peu à peu au delà de leurs limites primitives, envahissaient les terres voisines et y produisaient de gigantesques inondations.

La *mer de Kaiser*, considérée comme la tache la plus immuable de la planète Mars, et qui a été observée pour la première fois par Huygens, en 1659, est la région où le phénomène s'est montré de la manière la plus évidente. Dans une suite d'observations de la planète Mars, faites par M. Schiaparelli, cet astronome vit, de 1877 à 1881-1882, le bord occidental de la *mer de Kaiser* se rapprocher de plus en plus du *lac Mœris*, envahissant peu à peu la Libye, qui se couvrait de proche en proche d'une ombre légère, phénomène précurseur de cette espèce d'engloutissement progressif.

Le point capital des découvertes de M. Schiaparelli, c'est ce qu'il appelle les *canaux* de la planète Mars. Ces apparences singulières ne sont pas toujours également bien visibles. En 1864, M. Dawes avait prétendu que le *lac du Soleil* communique avec le *golfe de l'Aurore* par un canal délié; M. Schiaparelli, en découvrant, en 1877, un nombre considérable d'autres canaux inconnus avant lui, ne réussit point à apercevoir la communication signalée par M. Dawes ; mais en 1879 et en 1881-82, au contraire, il la reconnut parfaitement et lui donna le nom de *Nectaris*.

M. Dawes, en 1864, a dessiné un canal partant du *golfe des Perles* et se rendant à la *mer de Tycho*. Cette formation reçut de M. Broctor le nom de *Dawes Strait* (mer de Dawes).

En 1877, M. Schiaparelli n'a pu reconnaître ce canal dans tout son parcours, tandis qu'il en aperçut d'autres,

tels que l'*Indus*, le *Gange* qui avaient échappé à M. Dawes et sont contigus au *Dawes Strait*. M. Schiaparelli ne put reconnaître que la baie qui est le point de départ du *Dawes Strait*, et il la nomma *Hydaspes*. En 1879 et en 1881, l'*Hydaspes* apparaît en entier et se confond décidément avec le *Dawes Strait*.

En 1877, M. Schiaparelli trouve dans la région du *continent de Secchi* divers canaux, qu'explique assez bien la présence de la *Passe de Bessel* dans les dessins de M. Dawes; mais en 1879 et en 1881 il découvre un canal tout nouveau, distinct des autres, qui se confond cette fois décidément avec cette passe et qui reçoit le nom d'*Iridis*.

L'astronome de Milan a revu en 1881-82 tous les canaux découverts par lui aux oppositions précédentes, et il en a reconnu un grand nombre de nouveaux.

Ces *lignes* (désignons-les sous ce nom, pour ne pas sortir de l'observation) courent entre l'une et l'autre des taches sombres que l'on considère comme des mers, et forment sur les régions claires ou continentales un réseau bien défini. Leur disposition paraît invariable et permanente, au moins d'après ce qu'a pu en juger M. Schiaparelli, par une observation de quatre années et demie. Toutefois leur aspect et leur degré de visibilité ne sont pas toujours les mêmes et dépendent des circonstances que l'état actuel de nos connaissances ne permet pas encore de discuter avec certitude. Comme il est dit plus haut, on en a vu en 1879 un grand nombre qui n'étaient pas visibles en 1877, et en 1882 on a retrouvé toutes celles qu'on avait déjà vues, pendant les observations précédentes, accompagnées de nouvelles. Quelquefois ces *lignes* se présentent sous une forme ombrée et vague, tandis qu'en d'autres occasions elles sont nettes et précises comme un trait fait à la plume. En général, elles sont tracées sur la planète comme des lignes des grands cercles d'une sphère : quelques-uns montrent une courbure latérale sensible. Elles se croisent les unes les autres, obliquement ou à angle droit.

Elles ont bien 120 kilomètres, apparents dans les lunettes, d'après les mesures antérieures, et plusieurs s'étendent sur une longueur de 4800 kilomètres. Leur nuance est à peu près la même que celle des mers, ordinairement un peu plus claire. Chaque canal se termine à ses deux extrémités dans une mer ou dans un autre canal : il n'y a pas un seul exemple d'une extrémité s'arrêtant au milieu de la terre ferme.

Ce n'est pas tout. En certaines saisons ces canaux se dédoublent. C'est ce que M. Schiaparelli appelle la *gémination des canaux de Mars.*

Ce dernier phénomène paraît arriver à une époque déterminée, et se produire à peu près simultanément sur toute l'étendue des continents de la planète. Aucun indice n'en est signalé en 1877, pendant les semaines qui ont précédé et suivi le solstice austral du monde de Mars. Un seul cas isolé s'est présenté en 1879, le 26 décembre. Pendant les observations de 1881, du 19 janvier au 19 février, M. Schiaparelli en observa dix-sept.

L'éloignement de la planète et le mauvais temps empêchèrent de continuer ces observations.

Telles sont les curieuses découvertes faites sur la planète Mars depuis quelques années. Elles pourraient donner lieu à beaucoup de conjectures et d'hypothèses sur les conditions physiques et organiques de Mars ; mais il est sage de s'en tenir à la constatation des faits, et de se garder des écarts et fantaisies de l'imagination, qui a beau jeu en pareille matière.

4

Origine des cratères de la Lune.

La recherche du mode de formation des cratères de la Lune est une question qui intéresse aussi bien les

géologues que les astronomes. M. J. Bergeron, qui s'est livré à cette étude, est parti de ce fait : lorsque des gaz ou des vapeurs traversent une masse pâteuse, ils laissent, après leur passage, une série de trous en entonnoir. Frappé de l'analogie que présentent ces trous avec les cratères lunaires, l'auteur a recherché à reproduire ce phénomène sur une échelle suffisamment grande. Il a eu recours à des alliages fondant à des températures relativement basses.

Le premier sur lequel il a opéré est l'alliage de Wood, qui se compose de 7 parties de bismuth, 2 de cadmium, 2 d'étain, 2 de plomb, et qui fond à + 70°. Dans la masse fondue au bain-marie, M. J. Bergeron a fait arriver un courant d'air chaud au moyen d'un tube de laiton. Pendant que la masse se refroidissait peu à peu, on continuait l'insufflation de l'air chaud. Le bouillonnement produit chassait, sur une grande surface, toutes les parties qui commençaient à se solidifier et à produire une pellicule. Un grand cirque se formait ainsi. En continuant l'insufflation de l'air, les bords du cirque s'élevaient progressivement, et celui-ci prenait l'aspect d'un cratère. Mais à mesure que le refroidissement augmentait, la masse métallique, devenue pâteuse et toujours repoussée par le jet gazeux, ne pouvant plus chasser devant elle la pellicule solide, passait par-dessus les bords de ce cratère et formait un cône, qui s'accentuait visiblement. En même temps, le cratère se creusait de plus en plus, et ses parois internes présentaient une inclinaison beaucoup plus grande que les parois externes. C'était un cratère analogue à ceux de la Lune. Ce phénomène se produit quel que soit l'alliage employé.

Ces faits que l'expérience révèle ont dû se manifester sur la Lune. Au lieu de gaz, il se peut que ce soient des vapeurs qui aient donné naissance à ces reliefs. Ces vapeurs sortaient librement de la Lune, alors qu'elle était à l'état de fluidité ; mais, la partie superficielle de cette planète s'étant refroidie beaucoup plus vite que la partie

interne, celle-ci, encore fluide, continuait à émettre des vapeurs, alors que la surface se trouvait déjà pâteuse. Ces vapeurs traversaient cette enveloppe et sortaient seulement en certains points, là sans doute où la solidification était le moins avancée. Ces vapeurs ont pu, postérieurement, se condenser, ou être absorbées par la substance constituant la roche même de la Lune.

Pour lever toutes les objections, on a répété l'expérience en prenant une bassine rectangulaire, dans laquelle on a fait fondre un alliage renfermant 4 parties de plomb, 4 d'étain et 1 de bismuth, que l'on a fait traverser par un courant d'air chaud. Les phénomènes se sont produits comme dans le cas précédent ; mais l'aspect de la masse, après la formation du cratère, varie selon le métal employé. Avec l'alliage de Wood, qui est très fusible, les projections qui retombaient sur le bord du cratère découlaient, et ne laissaient aucune trace de leur passage. Avec le second alliage, les projections sont toutes visibles et donnent au cratère un aspect déchiqueté. De plus, l'air chaud n'étant pas à une température suffisante pour fondre le métal, les projections peuvent arriver à surplomber le fond.

Cette seconde expérience présente un accident assez intéressant : on voit comme deux enceintes circulaires concentriques, la plus rapprochée du centre étant la plus élevée. Ce fait est dû à une interruption dans le passage de l'air pendant la formation du cratère. Les bords de *Kopernik*, d'*Archimède* et de bien d'autres cratères lunaires présentent des apparences analogues.

Au centre d'un grand nombre de cratères de la Lune, on voit se dresser comme un *dyke* (c'est ainsi que les géologues appellent la masse de filons et de roches, applatie en forme de muraille, qui remplit l'intervalle entre les deux parois d'une fracture existant dans un terrain). Un accident analogue a pu être reproduit dans les expériences de M. J. Bergeron. Lorsqu'on finit d'insuffler de l'air, il s'est formé une dernière bulle qui a soulevé la

masse, mais qui n'a pu la projeter par-dessus les bords du cratère. Les *dykes* lunaires se sont très probablement formés de cette manière, c'est-à-dire par l'action d'un gaz, à la fin de la période d'activité des cratères.

5

Photographie du spectre optique de la grande nébuleuse d'Orion.

Le 7 mars 1882, M. W. Huggins a obtenu une photographie du spectre de la nébuleuse d'Orion, avec une pose de 45 minutes.

Le spectroscope et l'appareil spécial attachés au télescope, avec un miroir métallique de 45 millimètres de diamètre, sont ceux dont M. Huggins s'est servi pour la photographie des spectres des étoiles.

Ces recherches sur la partie visible du spectre des nébuleuses ont montré l'existence de quatre raies isolées brillantes. La plus forte de ces raies coïncide avec la composante la moins réfrangible de la plus forte raie double de l'azote. La seconde raie a une longueur d'onde qui la rend moins réfrangible que les deux autres, qui coïncident avec les raies de l'hydrogène.

La photographie a révélé, pour la première fois, une raie très forte dans la partie ultraviolette du spectre. Il est bien probable qu'elle coïncide avec une des raies du spectre typique que donnent les étoiles blanches les plus brillantes.

Si d'autres raies existent, il faut qu'elles soient très faibles par rapport à celles qui ont été déjà signalées.

La photographie laisse voir aussi un spectre continu faible, qui peut bien venir de la lumière stellaire.

Pendant la pose, les étoiles du Trapèze étaient placées près du bord de la fente, en sorte que la lumière de la partie la plus brillante de la nébuleuse peut intervenir pour donner un spectre sur la plaque.

6

Les spectres chimiques des étoiles.

M. Fiévez a publié dans *les Mondes* un exposé des principaux travaux faits jusqu'à ce jour concernant l'examen optique de la lumière émise par les étoiles. Nous allons résumer les faits rassemblés par M. Fiévez.

Quoique la distance des étoiles soit tellement considérable que ces immenses globes ne paraissent que comme des points brillants dans les plus fortes lunettes, leur faible lumière peut être analysée au spectroscope.

L'analyse spectrale a permis, dit M. Fiévez, de s'assurer que les étoiles sont de véritables soleils. Comme le déclarent les astronomes, ce sont des globes incandescents, entourés de vapeurs à une température plus basse, dont la nature se révèle dans le spectroscope par la présence de raies sombres, résultant de l'absorption exercée par ces vapeurs sur la lumière émise par la masse incandescente.

Le P. Secchi découvrit que les spectres stellaires pouvaient être ramenés à un petit nombre de formes bien définies et distinctes, auxquelles il donna le nom de *types*. Ces types sont au nombre de quatre, savoir :

Premier type. — Étoiles blanches ou bleues, comme Sirius, Wéga, Altaïr, Régulus, Rigel, Castor, Markab, dont le spectre continu est interrompu par quatre raies noires. Ces quatre raies peuvent être vues dans les étoiles les plus brillantes, mais on n'en distingue qu'une seule dans les étoiles plus faibles. Plus de la moitié des étoiles visibles appartient à ce type.

Second type. — Étoiles jaunes, telles que la Chèvre, Pollux, Arcturus, Aldébaran, Procyon, dont le spectre est identique à celui du soleil. Le tiers des étoiles en fait partie.

Troisième type. — Étoiles orangées et rouges, telles que α d'Orion, α d'Hercule, Antarès, β de Pégase, dont le spectre est caractérisé par des bandes nébuleuses, dispo-

sées comme des colonnes cannelées, vues en perspective et éclairées du côté du rouge.

Quatrième type. — Étoiles rouges, dont le spectre est assez semblable à celui du troisième type; mais ici les colonnades sont éclairées en sens contraire, c'est-à-dire que la lumière est plus vive du côté du violet. Les étoiles de ce type sont toutes de faible grandeur, les plus fortes étant de la cinquième.

Le P. Secchi a aussi fait remarquer que, la plupart du temps, les étoiles de même type sont très nombreuses dans la même partie du ciel. Ainsi, le spectre du premier type domine dans les Pléiades, dans le Taureau, dans la Grande Ourse, tandis que les étoiles jaunes du deuxième type sont en majorité dans l'Hydre et dans l'Éridan.

Le savant allemand Vogel a établi une classification des étoiles qui diffère assez peu, quant à ses résultats, de celle du P. Secchi, et qui est basée sur la température présumée de ces astres. Vogel réunit en une seule classe les troisième et quatrième types du P. Secchi, en faisant observer que ces deux types ne diffèrent que par l'apparence des bandes sombres qui les caractérisent. Voici la classification de Vogel :

Première classe. — Étoiles dont l'état incandescent est si considérable, que les vapeurs métalliques contenues dans leur atmosphère ne subissent qu'une absorption très faible, et l'on ne peut reconnaître que quelques raies dans leur spectre (étoiles blanches).

Deuxième classe. — Étoiles dans le même état que notre Soleil, contenant dans leurs atmosphères des vapeurs métalliques dont la nature est décelée par les raies sombres de leurs spectres (étoiles jaunes).

Troisième classe. — Étoiles dont l'état d'incandescence est abaissé suffisamment pour que les gaz de leur atmosphère puissent former des combinaisons chimiques. Leur spectre est caractérisé par de larges bandes d'absorption (étoiles rouges).

Vogel a reconnu que la partie violette du spectre de Sirius et des étoiles blanches est beaucoup plus intense que la même région du spectre d'Arcturus, d'Aldébaran et des étoiles jaunes. Il en a conclu que la température des étoiles blanches est plus élevée que celle des étoiles jaunes dont notre Soleil fait partie.

Indépendamment de cette étude générale, la lumière d'Aldébaran et de Bételgeuze a été étudiée en Angleterre par Huggins et Miller, avec beaucoup de soin. Ces observateurs déterminèrent la position de 80 raies dans chaque spectre, et comparèrent directement chaque raie avec les raies spectrales brillantes des éléments terrestres : de manière qu'il était possible de reconnaître exactement si ces raies brillantes coïncidaient ou ne coïncidaient pas avec les raies sombres de l'étoile. Voici le résultat de cette comparaison.

Éléments terrestres comparés avec Aldébaran.

Coïncidents.	Non coïncidents.
Hydrogène.	Azote.
Sodium.	Cobalt.
Magnésium.	Étain.
Calcium.	Plomb.
Fer.	Cadmium.
Bismuth	Baryum.
Tellure.	Lithium.
Antimoine.	
Mercure.	

Éléments terrestres comparés avec Bételgeuze.

Coïncidents.	Non coïncidents.
Sodium.	Azote.
Magnésium.	Étain.
Calcium.	Cadmium.
Fer.	Argent.
Bismuth.	Mercure.
Thallium.	Baryum.
	Lithium.

Les autres comparaisons effectuées ont donné des résultats similaires. β de Pégase contient du sodium, du magnésium, et peut-être du baryum. Wéga et Sirius contiennent de l'hydrogène, du sodium, du magnésium, du fer, etc. Une comparaison attentive des spectres d'Arcturus, de Pollux et de la Chèvre avec celui du Soleil montra au P. Secchi plus de 60 raies franchement reconnaissables et coïncidant avec les raies métalliques du Soleil.

Il est bon de faire remarquer que la plupart des éléments dont la présence a été reconnue dans les étoiles, sont ceux qui entrent pour la plus forte proportion dans la constitution de la croûte terrestre. D'autre part, la présence de presque tous les éléments terrestres étant constatée dans le Soleil (qui n'est qu'une étoile jaune), on pourrait conclure avec quelque probabilité que les étoiles ressemblent au Soleil et à la Terre quant au plan général de leur composition, mais qu'il existe toutefois entre elles une très grande diversité de constitution.

Ainsi, à l'aide de l'analyse spectrale, on peut déterminer les principales différences existant entre notre Soleil et les étoiles, et rechercher aussi les changements qui peuvent survenir dans leur état. L'astronome pourrait donc analyser les matières stellaires aussi facilement que le chimiste analyse les substances terrestres, s'il possédait des télescopes assez puissants, concentrant la lumière des étoiles en quantité suffisante pour y appliquer des spectroscopes de grande dimension. Malheureusement, nous n'en sommes pas encore là, même pour les étoiles de première grandeur. Quant aux étoiles télescopiques, on peut dire qu'elles défieront à tout jamais les efforts des analystes, car, à mesure que la puissance de nos instruments s'accroît, des étoiles nouvelles nous apparaissent dans l'insondable immensité.

7

Le nouveau télescope de l'Observatoire de Poulkova.

Un nouveau télescope, de proportions gigantesques, va être installé prochainement à l'Observatoire de Poulkova, en Russie.

On sait que cet observatoire, créé en 1839 par le czar Nicolas, posséda longtemps les instruments astronomiques les plus puissants que l'on eût encore construits. D'après le désir de son fondateur, l'établissement de Poulkova devait toujours être pourvu de moyens d'observation parfaits, et ne le céder, sous ce rapport, à aucune institution analogue du monde. Mais, dans ces dernières années, les progrès scientifiques en France, en Angleterre, aux États-Unis ont permis d'obtenir des verres réfracteurs d'une force supérieure à celle de la grande lunette de Poulkova, que les Russes croyaient toujours sans rivale.

Depuis un an on s'occupe de la taille des lentilles du nouveau télescope de Russie. Ces lentilles sont composées de deux masses de verre de nature différente : de flintglass et de crown.

La longueur totale du télescope de Poulkova sera de 15 mètres, et le diamètre libre de l'objectif de 7 centimètres.

L'endroit où ce gigantesque réfracteur devra être monté est une pelouse qui s'étend au sud-ouest du bâtiment principal de l'Observatoire de Poulkova; il sera disposé sur une tour mobile en fer, roulant sur des rails.

Si, grâce à ce nouveau télescope, on n'aperçoit pas d'habitants dans la Lune, on n'en verra pas moins cet astre de très près, car il sera rapproché de la terre jusqu'à une distance de 38 lieues.

8

La nouvelle lunette équatoriale de l'Observatoire de Paris.

On a installé, en 1882, à l'Observatoire de Paris, une lunette équatoriale d'une disposition particulière, dont M. Lœwy, le sous-directeur actuel, eut l'idée en 1869, et qui a subi bien des vicissitudes.

Commencée sous la direction de Delaunay, la construction en fut suspendue pendant la guerre de 1870-1871. Le Verrier s'opposa ensuite à la continuation des travaux. Enfin, quand on put reprendre le travail, les fonds votés n'étaient plus disponibles, et c'est grâce à la libéralité de M. Bischoffsheim que l'appareil a pu être terminé.

La lunette équatoriale est un des instruments essentiels de l'astronomie. C'est la lunette avec laquelle on peut observer un astre à un moment quelconque et dans un point quelconque du ciel. Cette lunette, qui n'a pas moins de plusieurs mètres de long, et dont le poids est considérable, est mise en mouvement de manière à suivre l'astre dans sa marche apparente dans le ciel, et à décrire, comme lui, un parallèle céleste. L'astronome peut ainsi l'observer pendant tout le temps que l'astre est au-dessus de l'horizon.

Ce n'est pas sans peine qu'on obtient le déplacement de ce gigantesque appareil : un ingénieux mécanisme permet d'atteindre ce but. Mais, si simplifié que soit ce mécanisme, il exige un ensemble de manœuvres qui rendent le travail d'observation très pénible. La marche continuelle de l'astre nécessite un déplacement correspondant de l'observateur, non un simple déplacement de son siège à droite ou à gauche, mais un déplacement en hauteur; il doit en effet élever ou abaisser son siège, selon le cas.

En outre, comme la lunette est enfermée sous une

coupole qui l'abrite et dans laquelle se trouve pratiquée une large fente du sommet à la base, afin de pouvoir faire les observations, il faut amener cette ouverture ou cette fente devant la lunette. La coupole peut, à cet effet, tourner sur elle-même. Lorsqu'on a amené la fente vis-à-vis de la lunette, on ouvre le volet qui ferme cette fente. L'observation exige donc le déplacement de la lunette, celui de l'observateur et celui de la coupole, pour ne parler que des mouvements principaux. Si l'on ajoute que l'observateur est obligé de s'asseoir ou de s'étendre horizontalement, quelquefois d'une façon fort incommode, on comprend que ce genre d'observation soit réellement pénible. Il en résulte naturellement que la durée des observations se trouve diminuée de tout le temps perdu par les manœuvres, et que l'exactitude souffre de la fatigue de l'astronome.

Ces inconvénients sont tellement sérieux, que pour certaines observations, comme la recherche des comètes, où il faut parcourir une grande étendue du ciel, on est forcé de renoncer à l'usage des équatoriaux de grandes dimensions, à cause de la fatigue qu'entraîneraient les manœuvres. On en est réduit alors à des appareils plus petits et moins avantageux pour l'observation.

M. Lœwy avait été frappé de ces difficultés, parce qu'il en avait souffert, *quorum pars magna fui*, et il est parvenu à les écarter au moyen de l'équatorial construit sur ses indications par MM. Henry, astronomes, pour la partie optique, et MM. Eichens-Gauthier pour la partie mécanique. Ce n'est plus l'observateur qui obéit à l'instrument, mais l'observateur qui commande à l'instrument. Assis sur un siège fixe, l'astronome est là comme devant son bureau lorsqu'il écrit.

Nous emprunterons à M. Félix Hément, qui l'a donnée dans la *Revue scientifique*, la description du mécanisme du nouvel équatorial de l'Observatoire de Paris.

« Le support du fauteuil de l'observateur, dit M. Félix Hément, est indépendant de celui de l'instrument. L'équatorial est coudé à angle droit, comme si on l'avait brisé dans le milieu. La première moitié est dirigée suivant l'axe du monde et peut tourner sur elle-même. Or, pendant la rotation, la seconde partie se meut dans le plan de l'équateur. Il semble donc qu'on ne puisse observer que les astres situés dans ce plan ; mais à l'extrémité de la lunette se trouve un miroir, et au coude de la lunette un second miroir. Tous deux forment avec l'axe un angle de 45 degrés. Ces deux miroirs sont destinés à se renvoyer de l'un à l'autre l'image de l'astre à observer, puis à envoyer cette même image à l'observateur, assis, ayant l'œil à l'oculaire.

« Les mouvements des miroirs épargnent ceux de l'astronome, de sorte que celui-ci est tout entier à son observation et peut sans fatigue suivre l'astre dans sa marche. On comprend combien l'observation peut gagner en quantité et en qualité, si l'on peut parler ainsi. Toute l'activité du corps, perdue dans les déplacements continuels, est remplacée par celle de l'esprit. L'attention est plus vive, plus suivie, l'observation plus sûre, plus étendue.

« La perte de la lumière par le fait des réflexions successives est insignifiante. Le miroir qui est à l'extrémité de la lunette a 40 centimètres de diamètre environ ; l'autre, placé au coude, a un diamètre notablement moindre ; ils sont en verre argenté.

« On pourrait redouter la déformation de l'image par suite des déformations des miroirs. Tout a été prévu pour éviter ce grave inconvénient. Les miroirs n'ont pas moins de 7 centimètres d'épaisseur : ils sont montés sur chassis de fonte à jour, de manière que les deux faces soient soumises à la même température. Entre le miroir et le châssis se trouve une couche d'ouate qui forme ressort et coussin.

« Tous les mouvements s'opèrent facilement, grâce à d'ingénieux mécanismes. L'observateur et une partie de l'appareil sont enfermés dans une maisonnette. Le reste de l'appareil est abrité sous une cabane en planches qui glisse, au moyen de roues, sur un petit chemin de fer. Quand on veut faire une observation, on fait glisser la cabane et on découvre la portion de la lunette qui est perpendiculaire à l'axe. »

9

Lettre de Nicolas Fuss sur la construction des grands objectifs.

M. Truchot a trouvé dans les papiers du conventionnel Romme une lettre fort intéressante sur la manière de construire les objectifs des lunettes astronomiques.

Romme, à qui nous devons le calendrier républicain, était un homme fort instruit. Né à Riom, il avait passé une partie de sa vie en Russie, avant de venir se mêler aux évènements politiques de la Révolution. Il rapporta de Russie des documents scientifiques, entre autres une lettre de Nicolas Fuss, membre éminent de l'Académie de Saint-Pétersbourg, sur la construction des grands objectifs. Cette lettre était adressée à un ministre qui désirait doter la Russie de puissants instruments d'observation et qui avait consulté Nicolas Fuss à ce sujet.

On sait que la construction de télescopes-monstres a été l'une des préoccupations du gouvernement russe, préoccupation qui s'est successivement traduite par l'acquisition du colosse optique de Dorpat (une lunette de Fraunhofer, de 9 pouces d'ouverture, qui, entre les mains de William Struve, a produit de beaux résultats), puis par la construction de la grande lunette de Poulkova, de 14 pouces, enfin par la commande, toute récente, d'un objectif de 30 pouces, que M. O. Struve vient de faire, au nom du gouvernement russe, à M. Feil à Paris et à M. Clarke aux États-Unis. Ce nouvel objectif, ainsi qu'il est dit dans l'un des articles précédents, dépassera tout ce qu'on a exécuté dans ces derniers temps.

Les astronomes applaudissent à cette noble ambition de toujours porter aux limites du possible les moyens d'investigation du ciel. Ils liront avec intérêt la lettre de Nicolas Fuss, qui pose les limites qu'on pouvait cer-

tainement atteindre de son temps, et donne les calculs précis, par les méthodes d'Euler, d'un objectif triple, de 16 pouces de diamètre, à court foyer, avec six oculaires fort bien conçus.

Romme avait probablement apporté cette lettre en France dans l'intention de provoquer dans notre pays l'émulation des opticiens. Les évènements politiques dont Romme fut victime, ont fait oublier cette tentative, qui n'a été reprise que plus tard par nos éminents artistes Cauchois et Lerebours père. Ces artistes auraient été heureux, sans doute, de consulter l'excellente lettre de Fuss, si elle n'était restée enfouie dans les papiers de famille du conventionnel Romme, où elle a été retrouvée par M. Truchot.

Voici le texte de la lettre dont il s'agit :

« Votre Excellence, dit Fuss dans sa Lettre, m'a demandé des éclaircissements sur une idée d'Euler. Celui-ci a prétendu que les forts grossissements étaient très bons, mais que la pratique ne possédait pas les ressources nécessaires pour leur construction. Je remarque que les grands grossissements ont été regardés comme une grande qualité des lunettes, et qu'on les faisait passer avant la clarté et la précision.

Les machines lourdes et énormes qui furent construites étaient des pierres d'achoppement. On s'aperçut qu'indépendamment de leur longueur exagérée, les grossissements outrés augmentaient leur imperfection. Ensuite les instruments furent perfectionnés et la théorie fit des progrès, sous l'impulsion d'Euler. Enfin, on fit revivre les avantages des forts grossissements, lorsqu'on eut la facilité de les employer. M. Euler alla jusqu'à parler de grossir les images 40000 fois et même 100000 fois. On pourrait alors voir la Lune à 13 milles de distance, et il n'y a pas de doute que l'on ne découvrît une quantité de choses ; il faudrait arriver à faire voir les habitants de notre satellite. Avec un grossissement de 40000 fois, on les verrait comme on voit Spandau de Berlin. Un grossissement de 100000 fois ferait voir les habitants de la Lune. Mais la pratique s'oppose à l'usage de telles amplifications. Celle de 4000 fois est ce qu'il y a de plus rapproché du possible. Il faudrait un objectif de 13 pieds d'ouverture et de

80 pieds de distance focale. En descendant au grossissement de 400 fois, on verrait la sixième partie du disque lunaire; il n'y a rien là qui soit au-dessus des forces de l'art. Puis viennent les dispositions indiquées par Euler pour effectuer cette construction. »

Ainsi, à cette époque, on aurait déjà pu avoir des objectifs de cette dernière dimension, tandis que jusqu'en 1850 on ne dépassait pas la dimension de 9 pouces.

10

L'Observatoire de Nice.

L'observatoire que M. Bischoffsheim a fait construire, à ses frais, sur le mont Gros, à une altitude de 370 mètres, est presque achevé. Sa longitude et sa latitude astronomiques ont été déterminées à l'aide de communications électriques et d'observations simultanées faites sur les lieux, à Milan et à Paris, par M. Calone, le commandant Buhut et M. Perrotin. Les terrains, un vaste parc de 50 hectares, les bâtiments, l'ameublement et l'ensemble des instruments ou appareils coûteront plus de trois millions. Le Bureau des Longitudes a accepté de prendre possession de ce magnifique établissement, que son fondateur a doté, en outre, d'une rente très suffisante pour que le double service astronomique et météorologique soit convenablement organisé.

Le directeur, M. Perrotin, a pour aide-astronome M. Carvalho. M. A. Puiseux est également attaché à l'observatoire de Nice.

11

L'Observatoire de l'Etna.

Cet observatoire astronomique, élevé à une petite distance de la bouche du cratère, a été achevé au mois de juin 1882. Il est situé à 2943 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est un des plus intéressants établissements de ce genre. Sa grande hauteur, la transparence de l'air dans ces régions et la pureté du ciel permettront des observations qu'il serait impossible de réaliser ailleurs. La ville de Catane l'a construit à ses frais et projette d'en faire un établissement international. Aussi, près de l'observatoire, a-t-on construit trois chambres, un salon et une cuisine pour les savants étrangers; de plus, l'équatorial principal est muni d'une monture *passe-partout*, afin que chacun puisse y adapter ses oculaires.

On a construit les bâtiments (200 mètres de superficie) sur une petite colline, près du cratère central. Cette disposition fait espérer que, dans le cas d'une éruption, la lave se divisera en deux courants, sans atteindre l'observatoire.

La hauteur de l'édifice est de 9 mètres, partagés en deux étages, divisés uniformément en chambres qui débouchent sur un salon circulaire. Au milieu de ce salon est le pied, en maçonnerie massive, de l'équatorial, dont la coupole de fer domine le bâtiment. L'étage supérieur contient tous les appareils météorologiques, sismiques et magnétiques; à l'étage inférieur sont les logements et dépendances. Devant est une terrasse, d'où la vue découvre la moitié de la Sicile, les îles de Malte, de Lipari et une partie de la Calabre.

Cet observatoire est maintenant la station la plus élevée de l'Europe. Sa hauteur considérable fait qu'on n'a plus à craindre, dans les observations astronomiques,

les perturbations provenant de la densité variable des couches atmosphériques. Aussi espère-t-on y observer des raies spectroscopiques qui ont échappé jusqu'ici à toute investigation.

12

L'Observatoire du collège Saint-François-Xavier à Calcutta.

A l'occasion du passage de Vénus sur le Soleil en 1874, M. Tacchini exposa au R. P. Lafont combien il serait à propos d'ériger à Calcutta un observatoire solaire qui suppléât les observatoires d'Europe. Les fonds nécessaires furent bientôt fournis, tant par des souscriptions particulières, que par une somme de 15000 francs offerte par le gouvernement du Bengale; et dans moins de deux ans on acheva la construction d'un vaste dôme pourvu d'une splendide lunette de neuf pouces, de Steinheil, de Munich, montée sur un pied équatorial de Merz. On adapta à la lunette un grand spectroscope à réversion de Browning et l'on procéda aux observations préliminaires. Une maladie très grave força le P. Lafont de céder sa place aux Pères de Clippeler et de Campigneulles, qui se mirent à l'œuvre et qui ont achevé en 1882 la construction de cet observatoire astronomique.

13

L'Annuaire du Bureau des Longitudes (1882).

Cette publication a reçu des améliorations qui en font une œuvre capitale. Pour la partie astronomique, M. Lœwy a ajouté un tableau complet des comètes de la dernière décade (depuis 1870). Chaque comète a sa monographie, donnant l'histoire de son apparition et les

meilleurs éléments de son orbite, l'indication des pièces où il faut puiser pour trouver les observations originales. Ce travail comble une lacune dans les publications astronomiques; il sera étendu aux décades futures, et, s'il est possible, aux antérieures, de manière à mettre sous les yeux du curieux ou du savant tout ce qu'il importe de réunir sur ces astres remarquables.

Les Notices scientifiques ont été rédigées par MM. Faye, Tisserand, Janssen.

M. Faye a donné un aperçu historique sur les développements de l'astronomie. Cette Notice se termine par un tableau où l'on suit d'âge en âge les progrès corrélatifs de la conquête du globe, de la science astronomique et de l'idée de l'univers.

M. Tisserand a résumé dans un travail complet tout ce qu'on sait aujourd'hui sur les planètes intramercurielles, dont la recherche, vaine jusqu'ici, a reçu de Le Verrier une si vive impulsion.

M. Janssen a donné quelques pages sur la belle comète de l'été de 1881, et y a adjoint un fac-simile de la photographie qu'il a réussi à en obtenir à l'Observatoire de Meudon. C'est le premier exemple de l'application de la photographie à ces astres. L'épreuve, malgré l'extrême sensibilité du procédé au gélatino-bromure, n'a pas exigé moins de trois heures d'exposition.

14

Rapport annuel sur les travaux de l'Observatoire, par M. Mouchez. — L'Observatoire de Rio de Janeiro, par M. Liais.

Le directeur de l'Observatoire de Paris, M. Mouchez, a fait paraître, au milieu de l'année 1881, le Rapport annuel sur les travaux de cet observatoire. Nous ne pouvons entrer dans l'analyse détaillée de ce grand travail,

auquel nous renvoyons les personnes qui veulent être tenues au courant des travaux quotidiens qui s'accomplissent dans notre établissement national.

Nous ferons la même remarque pour le beau volume que M. Liais, directeur de l'Observatoire de Rio de Janeiro, a publié au Brésil en langue française, et qu'il a adressé aux principaux astronomes d'Europe.

15

L'Observatoire populaire du Trocadéro à Paris.

L'observatoire populaire du Trocadéro est ouvert gratuitement au public tous les soirs de beau temps, de 8 heures et demie à 11 heures. Pour assister aux recherches et aux observations astronomiques faites sous la direction du fondateur, M. Léon Jaubert, ainsi qu'aux cours et conférences, il suffit de se faire inscrire au secrétariat. On apprend à toutes les personnes qui le désirent à faire usage des instruments astronomiques et à les diriger sur les corps célestes les plus intéressants.

Deux mille personnes ont fréquenté l'Observatoire populaire pendant l'année scolaire 1881-82.

L'enseignement astronomique comprend : 1° des cours et conférences avec plans et projections qui durent toute l'année ; 2° des démonstrations directes sur le ciel.

Dans le courant de l'année 1882 les cours et conférences du Trocadéro ont réuni environ quinze mille auditeurs.

Ce véritable institut populaire possède déjà, pour son enseignement, un grand nombre de professeurs et conférenciers, appartenant pour la plupart à l'enseignement supérieur, secondaire ou spécial.

MÉTÉOROLOGIE

I

Anomalies de la pression atmosphérique en janvier et février 1882. — Influence de l'excès des pressions atmosphériques sur le niveau de la Méditerranée.

D'après les observations de M. Renou, la pression atmosphérique s'est élevée, le 17 janvier 1882, à une hauteur extraordinaire ; elle a atteint, à 10 heures du matin, au parc de Saint-Maur, $782^{mm},13$. L'altitude est de $49^{m},30$. La température de l'air était $+ 2^{\circ},1$, le temps couvert et chargé de brouillard. Cette hauteur revient au niveau de la mer à $786^{mm},92$.

Depuis près d'un siècle, on ne trouve à l'Observatoire de Paris qu'une seule hauteur qui la dépasse un peu : c'est celle du 6 février 1821, à 9 heures du matin, ($780^{mm},82$, qu'il faut porter à $780^{mm},90$, à cause d'une correction que l'on négligeait alors). L'altitude du baromètre étant $67^{m},38$, ce chiffre devient $787^{mm},52$ au niveau de la mer.

Il ne paraît pas que, depuis deux siècles qu'on observe à Paris, le baromètre ait jamais dépassé $778^{mm},5$, si l'on en excepte les deux chiffres de 1821 et 1882.

D'après M. Renou, la moyenne qu'on formerait pendant les 31 jours du 18 janvier au 17 février 1882, donne $777^{mm},37$ au niveau de la mer; elle dépasse de plus de 2 millimètres la hauteur correspondante signalée en janvier-février 1821.

Cette élévation extraordinaire du baromètre a été accompagnée des anomalies suivantes :

Le ciel est resté couvert, sans la moindre éclaircie, du 11 au 26 janvier, pendant plus de 15 jours, fait dont il y a bien peu d'exemples aux environs de Paris.

Les jours clairs ont été chauds, les jours couverts froids : ce qui est le contraire de ce qui a lieu très habituellement en hiver.

L'augmentation extraordinaire de pression atmosphérique en décembre 1881 et janvier 1882 a donc été l'un des caractères météorologiques les plus frappants de l'année. Une conséquence remarquable de ce phénomène a été l'abaissement du niveau de la Méditerranée. A Antibes, la diminution de la mer a été considérable. Pendant la première quinzaine de janvier, son niveau a baissé de plus de 30 centimètres, laissant à nu des fonds sur lesquels de petites barques naviguaient très aisément jusque-là. Dans une espèce de petite rade qui est à l'entrée d'Antibes, on pouvait récolter *à pied sec* les herbes marines, Algues, *Posidonia*, etc., ainsi que les Holothuries et autres animaux marins, tout étonnés de recevoir directement les rayons du soleil.

Sur les côtes d'Italie, entre autres à Fiumicino, un semblable abaissement du niveau de la mer a été constaté.

L'influence de la pression atmosphérique sur le niveau de l'eau des mers est un fait connu et déjà étudié. Un savant français, M. Daussy, a même soumis au calcul cette influence ; la diminution de niveau serait égale au produit de l'excès de hauteur barométrique sur la valeur normale par la densité du mercure.

Dans la Méditerranée, d'ailleurs, l'action de la pression atmosphérique est si manifeste, selon le docteur Niepce, de Nice, qu'elle constitue à peu près à elle seule les mouvements de la marée.

C'est ce qui a été confirmé dans une étude sur le climat de Venise, publiée par le directeur de l'Observatoire météorologique de cette ville, M. Tono. Nous relevons dans

son travail l'intéressant tableau que nous reproduisons ci-après, donnant les instants critiques à la fois de la marche diurne du baromètre à Venise et de la marée dans l'Adriatique.

Baromètre.	1er minim.:	4^h 8^m	mat.	2e minim.:	4^h 2^m	soir.
	1er maxim.:	10^h 1^m	»	2e maxim.:	10^h 8^m	»
Marée.	1er minim.:	4^h30^m	»	2e minim.:	4^h 0^m	»
	1er maxim.:	10^h30^m	»	2e maxim.:	10^h26^m	»

On remarquera la grande concordance des heures entre les moments extrêmes des deux ordres de phénomènes.

2

Parhélies observés à Toulon et dans la Camargue.

Pendant que la pression barométrique se maintenait dans le nord de la France à une élévation inconnue depuis 1821 et s'accompagnait de brouillards intenses très froids, le Midi jouissait d'un temps magnifique. L'atmosphère était calme et sereine, le thermomètre, assez élevé pour la saison, dépassait presque toujours zéro.

C'est dans ces conditions que M. F. Zurcher a observé à Toulon un beau parhélie, qu'il décrit en ces termes dans le journal *la Nature*.

« Dans la matinée du 27 janvier, dit M. Zurcher, le ciel s'est couvert, et le soleil, en se levant derrière un rideau brumeux, a été accompagné, à huit heures et demie, d'un remarquable parhélie. L'astre, élevé d'environ 12 degrés au-dessus de l'horizon, se trouvait au centre d'un halo circulaire ayant 23 degrés de rayon. La surface du cercle paraissait un peu plus sombre que l'espace environnant. Aux points où un diamètre horizontal, passant par le centre du soleil, coupait le halo, on voyait deux

autres images de cet astre, les *parhélies*, revêtues des vives couleurs de l'arc-en-ciel et dans lesquelles le rouge se trouvait en dedans, c'est-à-dire du côté du centre, et le bleu en dehors. Une lueur blanche s'étendait encore extérieurement aux faux soleils, à quelque distance de la direction du diamètre. Au point où la verticale du soleil coupait le halo, paraissait en outre une lueur blanchâtre formant un parhélie confus.

« Le phénomène resta visible dans toute sa beauté pendant une heure, en suivant le soleil dans son ascension; il pâlit ensuite et les parhélies disparurent, mais le halo resta encore visible jusque vers onze heures. Une relation étroite liait probablement ce système de réflexions à une invasion de brises glacées du nord, qui se substituaient au vent d'est régnant depuis plusieurs jours. »

D'autre part, dans le courant du mois de décembre 1881 un très beau parhélie a été observé par le fils de M. Zurcher, pendant une excursion à travers la Camargue. La description qu'on va lire est extraite des notes prises par l'auteur.

« Le 16 décembre 1881, vers trois heures de l'après-midi, un halo se montra, avec deux taches lumineuses légèrement colorées sur le diamètre horizontal.

« A mesure que le soleil baissait sur l'horizon, le phénomène s'accentuait, et l'on put voir, à la suite des taches très brillantes, les prolongements des rayons horizontaux, tandis que, au-dessus du soleil, une troisième tache apparaissait.

« Dès que le soleil commença à pénétrer dans une bande de nuages qui régnait sur tout l'horizon, une colonne lumineuse verticale vint compléter le parhélie.

« A l'emplacement des taches lumineuses, on pouvait voir, en regardant attentivement, le ciel strié de petites lignes parallèles très fines.

« Le point d'observation du phénomène était situé au bord de la mer, à 2 kilomètres du phare de Faramari, dans la Camargue.

« Le lendemain, un changement dans la direction du vent, de l'est à l'ouest, amenait un ciel couvert et une baisse du baromètre. »

3

Coups de foudre.

Le dimanche 2 juillet 1882, vers cinq heures du matin, un habitant de Chantreux, près de Lunéville, surpris, avec son petit garçon par l'orage sur la route de Lunéville à Chantreux, commit l'imprudence de s'abriter sous un peuplier. A peine y étaient-ils, que la foudre tomba sur le peuplier, tua le père et renversa l'enfant sans connaissance. Quand l'enfant revint à lui, il trouva son malheureux père coupé en deux.

Détail singulier, qui n'est pas sans précédent : la semelle de ses souliers était arrachée. C'était probablement l'humidité dont elles étaient imprégnées, qui, ayant été vaporisée par le passage du courant attiré par les clous des souliers, avait produit cet effet dynamique, analogue à l'arrachement, si souvent observé, de l'écorce des peupliers.

Nous ajouterons que le 16 juin 1882 et jours suivants de grands orages ont éclaté en Amérique et ont produit des désastres prodigieux ; la foudre a allumé un nombre inaccoutumé d'incendies.

Le journal *l'Électricité* rapporte que, le 18 juin 1882, la *Gertie-May* fut frappée par un violent coup de foudre, au large de la Martinique. Le fluide tomba sur le grand mât, comme il arrive ordinairement, et il sembla avoir disparu par l'avant.

Dix matelots qui se trouvaient sur son passage perdirent connaissance, mais tous revinrent à la vie d'eux-mêmes et sans avoir besoin d'être secourus. Comme la *Gertie-May* se trouvait en pleine mer, leur privation de tout sentiment n'entraîna aucun accident pour le navire;

mais il en eût été autrement s'il avait été échoué sur les côtes. En effet, l'inaction à laquelle dix hommes de l'équipage se trouvaient réduits, n'aurait-elle pas eu pour effet la perte du bâtiment? Dans le nombre des naufrages qui sont constatés chaque année, la foudre a pu faire périr un nombre plus grand de personnes qu'on ne le croit.

Le navire qui a subi cette atteinte de la foudre est en ce moment sur un chantier de réparation en Angleterre, et l'on a observé que des planches avaient été enlevées à sa carène, heureusement au-dessus de la ligne de flottaison. Si le coup avait porté plus bas, il est probable que le navire aurait coulé bas.

Que cet accident engage les armateurs à ne jamais négliger de pourvoir leurs bâtiments de paratonnerres bien construits et à ordonner aux capitaines de les conserver en bon état.

4

Observations faites en ballon sur une nuée.

Une nuée opaque qui couvrit pendant plusieurs jours la région environnant Paris, a été observée en ballon par M. W. de Fonvielle.

Voulant traverser cette couche dans toute sa hauteur, M. W. de Fonvielle s'éleva dans un aérostat, de la capacité de 650 mètres cubes, que dirigeait M. Brissonnet fils.

Cette nuée étrange avait à peine 300 mètres d'épaisseur, car elle commençait à cacher complètement la vue de la terre à 270 mètres d'altitude, et avant d'atteindre 600 mètres, le soleil se voyait éblouissant, au milieu d'un ciel bleu clair. En parcourant cette nuée à deux reprises différentes, d'abord pour s'élever à sa partie supérieure, ensuite pour regagner la terre, les aéronautes ne rencontrèrent aucun cristal ni de neige ni de givre, dont les dimensions fussent suffisantes pour qu'il pût être discerné

individuellement; mais, ayant côtoyé pendant 12 kilomètres la surface supérieure de la nuée, dans laquelle trempait le *guide-rope*, la corde ramassa du givre dans toute sa longueur immergée.

La température de la nuée était de —5°. La couche d'air ensoleillé qui la surmontait indiquait — 2° à — 3°. Elle était parsemée de fissures profondes, paraissant noires par effet de contraste, et indiquant probablement que la dislocation du nuage ne devait point tarder ; du reste, elle a eu lieu le lendemain.

M. de Fonvielle pense que cette nuée est du genre de celles que le capitaine Scoresby a décrites dans son tableau des régions polaires, et qu'il désigne sous le nom de *frost-rime*, ce qu'Arago a traduit par l'expression de *fumée gelée*. Ce genre de nuée opaque ne contient pas de neige ou de givre, mais seulement des poussières impalpables, qui s'agglutinent et s'amassent contre les objets où le vent les entasse.

5

Proportions d'ammoniaque contenues dans l'air à de grandes hauteurs.

MM. Muntz et Aubin ont établi à l'observatoire du Pic du Midi un laboratoire complet de chimie météorologique. Déjà ils ont rendu compte des résultats de quelques analyses de l'air, d'où ils concluaient que le gaz acide carbonique se présente, dans l'air des hauteurs, dans les mêmes proportions que dans l'air des niveaux. Aujourd'hui ils étudient l'air des hauteurs au point de vue de l'ammoniaque et des composés ammoniacaux. Or il résulte de leurs recherches que, au contraire de l'acide carbonique, l'ammoniaque et les sels ammoniacaux se présentent, dans l'atmosphère des hauteurs, dans des proportions très variables. On sait d'ailleurs, depuis les expériences de M. Boussingault, qu'il en est ainsi dans

les bas niveaux. Les doses d'ammoniaque contenues dans l'atmosphère dépendent de la végétation, des orages, etc.; les grands fleuves aériens, avant d'atteindre les sommets, ont déjà parcouru de vastes espaces, où ils ont trouvé des conditions végétales et météoriques très différentes; il n'est pas surprenant que la teneur en ammoniaque y soit très variable. L'eau des pluies en renferme relativement fort peu. De plus, à ces mêmes sommets, l'air est très peu acide, ce qui indique une quantité moindre de nitrate d'ammoniaque.

La neige ne contient que des traces de composés ammoniacaux.

6

Expériences sur la cause de la formation des brouillards.

Dans la séance du 11 mars 1882 de la *Physical Society*, M. Newth a fait quelques expériences intéressantes relatives à la nouvelle théorie de la formation du brouillard.

M. Mascart, professeur de physique au Collège de France, a démontré, en 1875, qu'un simple abaissement de température ou de pression de l'atmosphère ne peut donner naissance au brouillard, à moins que l'atmosphère ne soit imprégnée de particules de fumée ou de certains gaz, tels que l'acide sulfureux, particules qui forment des noyaux, sur lesquels peut se condenser le brouillard. L'exactitude de cette vue a été habilement démontrée par M. Aitken, de Falkirk. M. Newth s'est proposé de démontrer la vérité de la même théorie par de nouvelles expériences, dont il a rendu témoins les membres de la *Société de Physique*.

Il avait disposé un ballon de verre relié à une pompe à air. On pouvait projeter sur le ballon un faisceau de rayons de lumière électrique, afin d'éclairer l'intérieur de ce ballon. M. Newth fit d'abord entrer dans le ballon une

certaine quantité de l'air de la salle, qui était chargé de matières en suspension, puis, en le raréfiant partiellement, il produisit un brouillard épais. Il fit ensuite disparaître les matières en suspension dans l'air, en introduisant de l'eau dans le ballon, et agitant. Une petite quantité de fumée introduite alors dans le ballon produisit un brouillard épais. Les gaz venant de la combustion d'un morceau de soufre donnèrent aussitôt le même résultat. Un fil de platine rendu incandescent par le passage d'un courant électrique émit même assez de particules solides de poussière ou autre matière pour produire un brouillard.

La conséquence de ces faits, c'est que, même avec des foyers et des fours à gaz, Londres ne sera pas débarrassé, comme on l'espérait, des brouillards. Ils seront seulement moins denses et plus transparents que ceux qui couvrent souvent la ville de Londres, remplie de foyers brûlant du charbon.

7

Étude générale des cyclones. — Les moyens de s'en garantir.

Le *bureau des signaux* des États-Unis a publié une étude générale des cyclones, des ouragans et des tempêtes, d'après les faits constatés aux Etats-Unis pendant les 88 dernières années.

Dans cette partie de l'Amérique, les cyclones se présentent plus fréquemment en été qu'en hiver, et notamment dans le mois de juin. Ils sont plus fréquents en avril qu'en juillet, et en mai et septembre qu'en août. Le Kansas est l'État qui en a le plus éprouvé, et cela bien que la période pendant laquelle les tourbillons ont eu lieu, soit comparativement courte. On a compté au Kansas 62 cyclones de 1859 à 1881. L'Illinois en a eu 54, de 1854 à 1881 ; le Missouri 44, de 1814 à 1881 ;

New-York 35, de 1831 à 1881 ; la Géorgie 33, de 1804 à 1881 ; l'Iowa 31, de 1854 à 1881 ; l'Ohio 28, de 1823 à 1881, et l'Indiana 27, de 1852 à 1880. Les États et les territoires Colorado, Californie, territoire Indien, Nevada, Nouveau-Mexique, Montana, Rhode-Island, Virginie et Wyoming n'en ont eu chacun qu'un seul, de 1794 à 1881.

Bien qu'il n'y ait pas une seule heure de la journée où ce phénomène ne se soit produit, cependant c'est de cinq à six heures de l'après-midi qu'il est le plus fréquent.

La largeur moyenne du tourbillon destructeur est de 1085 pieds, et le nuage court avec une vitesse de douze à soixante milles. Le vent, à l'intérieur du cyclone, atteint parfois une vitesse de 800 milles à l'heure ; la moyenne est de 292 milles.

Un cyclone a toujours un centre, et toujours il se meut de l'ouest à l'est. Cependant il peut, dans son mouvement progressif, incliner de côté et d'autre. Ces changements sont quelquefois très brusques. Quand on remarque un de ces changements soudains, si l'on est à l'est ou au sud-est du tourbillon, il faut promptement se diriger au sud. Si l'on est au nord-est, il faut aller au nord. Si l'on n'était qu'à une très courte distance du tourbillon, il faudrait se hâter dans la direction de l'est, en inclinant vers le sud.

Nous ajouterons qu'un cyclone d'une violence extraordinaire s'est déchaîné, dans les derniers jours de juin 1882, sur les États-Unis de l'Ouest, Iowa, Illinois, Missouri et Kansas. Les maisons de la moitié de la ville de Grenvel (Iowa) ont été renversées et cent personnes ont été tuées. La zone ravagée par l'ouragan avait plus de trente kilomètres de longueur et huit cents mètres de largeur.

8

Tempête de sable en Islande.

Le sud de l'Islande, et principalement les districts de Landmanna et de Rangarvalla, ont été cruellement éprouvés, du 23 avril au 4 mai 1882, par une violente tempête de sable.

La température s'était abaissée jusqu'à — 9 degrés et la neige était tombée à différentes reprises. L'air était tellement rempli d'une fine poussière de sable, qu'il était impossible de voir les bergeries et les fermes. Malgré l'absence de nuages, le soleil ne pouvait percer l'obscurité.

Ce tourbillon de sable a été plus intense encore dans la campagne. Les rivières étant prises par les glaces, toute communication était devenue impossible. Ni bêtes ni gens ne pouvaient sortir ; ceux qui n'avaient pas eu le temps de rentrer moururent de froid ou furent asphyxiés par le sable.

Le sable, pénétrant même dans les maisons, se mêlait à la nourriture.

On estime que 2000 moutons et 200 chevaux ont péri.

Après l'ouragan, beaucoup d'animaux sont morts sans qu'il ait été possible de déterminer la maladie à laquelle ils succombaient.

9

Aurores polaires observées en 1882 aux États-Unis. — Nouvelles théories des aurores polaires.

Une aurore boréale a été observée aux États-Unis, du 16 au 23 avril 1882, sur une immense étendue de territoire. La coloration du ciel passait par les nuances

les plus diverses : jaune, violet, bleu, rouge-sang, blanc-argenté. A New-York, dans la soirée, on apercevait à l'horizon, du côté du nord, un arc-en-ciel de couleur verte. Plus tard, de longues traînées roses, à l'est, à l'ouest et au nord, sont venues former une couronne autour de l'étoile Arcturus, qui scintillait d'une façon extraordinaire. Parfois de grands espaces du ciel, d'obscurs qu'ils étaient, devenaient subitement lumineux, faisant pâlir les étoiles ; et l'aire lumineuse, s'avançant en vacillant, allait se fondre dans la couronne, près du zénith. Après minuit, la lumière avait l'éclat des éclairs ; toutes les étoiles, excepté Arcturus, avaient cessé d'être visibles. Le spectacle était splendide, il variait chaque nuit. Tantôt apparaissaient des espèces de vagues lumineuses, tantôt le ciel se couvrait par places comme par des rideaux. Çà et là éclataient comme des feux d'artifice. Les étoiles paraissaient et disparaissaient.

Pendant toute la durée de ce phénomène, il s'est produit de grandes perturbations atmosphériques et électriques. Le télégraphe marchait sans pile. D'autres fois on a éprouvé une sensation d'oppression, comme celle que causent quelquefois les tremblements de terre.

Quel rapport y a-t-il entre l'aurore boréale et les perturbations atmosphériques ? On l'ignore encore. Ce qui est certain, c'est que du 14 au 22 avril on a signalé plusieurs ouragans d'une violence extrême et des cyclones qui ont détruit plusieurs villages et causé la mort d'un certain nombre de personnes. A Monticello (État de Mississipi), il n'est resté debout que trois maisons en dehors du village. Sur cent cinquante habitants, il y a eu quinze personnes tuées, trente grièvement blessées ; quelques-unes seulement n'ont pas été atteintes. Le passage de la trombe embrassait près d'un kilomètre du pays.

Dans la nuit du 14 au 15 mai, vers onze heures quinze minutes, une autre aurore polaire d'une remarquable

activité a illuminé l'horizon de Worustery. Pendant la période de sa plus grande énergie, un faisceau de très vive lumière s'élança du nord-ouest vers la constellation des Gémeaux et effaça la lumière des deux plus brillantes étoiles de ce groupe.

Pendant tout le jour, un vent violent et froid avait soufflé d'un point situé au nord-est. Dans l'après-midi, des cirrus finement rayés ou striés, avant-coureurs ordinaires des perturbations aurorales, étaient venus du nord-ouest et avaient traversé le ciel nord, vers le zénith.

Après la mention de ces deux aurores polaires, nous consignerons ici deux nouvelles théories qui ont été émises, à cette occasion, sur la cause de ces beaux phénomènes de la nature.

M. Pilleux est un adversaire décidé de la théorie la plus généralement professée aujourd'hui et qui attribue les aurores polaires à l'électricité. On ne comprend pas, dit M. Pilleux, que l'on s'obstine à attribuer les aurores boréales à des phénomènes électriques. Il est, en effet, bien établi que la hauteur de ces météores les place à une élévation où la raréfaction de l'air ne peut permettre aucun phénomène électrique.

Au contraire, tout s'explique, dit M. Pilleux, si l'on regarde les aurores boréales comme des *feux de soleil couchant* se réfléchissant, non sur des nuages d'eau, mais sur des nuages composés de poussières de nature ferrugineuse, comme sont les bolides.

Tous ceux, dit l'auteur, qui ont observé en France les belles aurores boréales de l'automne de 1870, ont dû remarquer leur grande ressemblance avec des effets du soleil couchant. A cause de la hauteur des nuages cosmiques, la lueur a pu paraître dans toute sa force longtemps après la disparition du soleil sous l'horizon, puis elle a cessé quelque temps avant minuit, quand les nuages cosmiques sont entrés définitivement dans le cône d'ombre de la Terre.

Les aurores qui ont été visibles à Paris, à Lyon et même en Espagne, n'ont jamais eu ni les rayons ni la couronne des aurores vues au pôle ; elles ont toujours eu l'aspect de simples nuages rouges. C'est là, prétend M. Pilleux, une grande preuve de sa théorie : au pôle seulement les nuages cosmiques, de nature ferrugineuse, qui constituent les aurores, peuvent, sous l'influence du magnétisme terrestre, se disposer en rayons lumineux convergeant vers le pôle magnétique, parce que dans ce cas ils viennent tout simplement constituer un *fantôme magnétique*, analogue à celui que l'on obtient quand on soumet des parcelles de fer à l'action d'un aimant.

« Que l'on veuille bien, dit M. Pilleux, considérer avec quelque attention dans le *Cours de physique de Daguin* le dessin de l'aurore boréale, et l'on verra qu'elle présente absolument l'aspect du *fantôme magnétique.* »

Pour expliquer l'action des aurores sur l'aiguille aimantée, M. Pilleux invoque la nature ferrugineuse des nuages cosmiques, leur mouvement de rotation de l'est à l'ouest et celui de tous les corps sidéraux en général. Cette dernière explication, difficile à admettre et qui est une pure hypothèse, met à nu le côté faible de la théorie que nous venons de signaler.

Le professeur W. Grylles Adams propose une autre théorie pour expliquer la formation des aurores polaires. Il suppose que le Soleil est un aimant, et il en infère que les changements qui se produisent dans son magnétisme, affectent le magnétisme de la Terre. Le Soleil et la Lune, en attirant vers eux l'atmosphère, pendant que la terre accomplit sa révolution, peuvent produire un frottement entre l'air et la terre, et en même temps une évaporation, qui contribuent à la fois à donner à l'air l'électricité positive et à la terre l'électricité négative. « Ces marées dans l'atmosphère, dit le professeur Adams, feront que la masse de cette atmosphère ne suivra pas le mouvement du globe terrestre, et qu'il y aura à une

hauteur de trente ou quarante milles une couche d'air qui sera comparativement un bon conducteur de l'électricité. Nous avons donc ici, non un aimant restant en arrière du conducteur, mais un conducteur en arrière de l'aimant. De là, selon les lois de Faraday, nous pouvons attendre un courant, ou une accumulation graduelle d'électricité dans l'air, de direction opposée à la croûte terrestre. »

Ainsi, d'après le physicien américain, les marées régulières de l'atmosphère seraient la cause de la translation graduelle de l'électricité positive des pôles à l'équateur, soit comme courant, soit comme masse d'air chargée statiquement. « Lorsque l'air est suffisamment chargé pour que la décharge ait lieu, nous pouvons avoir les décharges subites, telles que l'aurore dans l'air et le courant terrestre dans la terre ; et puisque la couche d'air conductrice approche davantage de la terre dans les froides régions polaires, c'est-à-dire jusqu'à vingt milles peut-être de la surface, il peut arriver que la décharge de l'aurore ait lieu même de la terre à l'air, par un effluve graduel et lent, favorisé par l'état d'humidité de l'air, par le changement de température et par d'autres causes encore. »

Les deux théories données par le physicien français et par le professeur américain sont, on le voit, parfaitement opposées l'une à l'autre, et en même temps elles contredisent la théorie généralement admise aujourd'hui, qui considère les aurores boréales et australes comme tenant à des décharges et à des recompositions d'effluves électriques à travers l'espace et au delà de notre atmosphère. Nous ne croyons pas que les idées professées dans les ouvrages classiques soient ébranlées par ces nouvelles hypothèses.

10

Cause de la modification du régime climatologique sur le littoral océanien de la France. — Le déplacement du Gulf-Stream. — La disparition des bancs de sardines, conséquence, selon M. Blavier, du refroidissement de la mer.

M. Blavier explique les changements qui se sont opérés en France sur le littoral de l'Océan, depuis 1880, par la disparition ou la suppression, à la même époque, du Gulf-Stream des mers qui baignent nos côtes.

Le régime météorologique des côtes de l'océan Atlantique en France a subi une importante modification depuis l'hiver rigoureux de 1879-1880. Dans la même période on constata la disparition des sardines de nos côtes. M. Blavier s'est demandé si ces phénomènes ont une liaison entre eux.

Les vents dominants de notre région océanienne, de novembre à février, sont, dit l'auteur, les vents bas du sud-ouest, qui, arrivant sur nos côtes saturés de vapeur, par le fait de leur passage sur l'Atlantique, ont pour conséquence un climat tempéré et humide, très différent de celui qui règne à la même latitude dans l'Amérique du Nord. La moyenne générale de la température pendant ces quatre mois se maintient entre + 4 degrés et + 9 degrés, et le thermomètre s'abaisse rarement au-dessous de — 5 ou — 6 degrés. La neige est un accident passager, les pluies sont abondantes, et souvent accompagnées de bourrasques, dont l'arrivée sur les côtes de France peut être annoncée par le Bureau météorologique de New-York, avec une précision remarquable ; le baromètre accuse de basses pressions.

Tels sont, dans notre région de l'Ouest, les caractères généraux des hivers qui ont précédé celui de 1879-1880, si remarquable, au contraire, par la prédominance des vents du nord-est, par l'abaissement excessif et prolongé

de la température, par la faible quantité de pluie qui tomba, par la grande élévation barométrique, l'absence de bourrasques et le calme extraordinaire de l'atmosphère.

On a retrouvé, dans l'hiver 1881-1882, avec une intensité plus grande encore, ces caractères de haute pression barométrique et de calme atmosphérique, que ne peut troubler aucune des bourrasques annoncées d'Amérique, parce qu'elles se dirigent toutes vers les régions les plus septentrionales de l'Europe.

Pendant l'hiver 1881-1882, un brouillard persistant a rempli l'office d'un écran protecteur contre le rayonnement et a maintenu la température dans des limites de froid très modérées.

L'hiver de 1880-1881, dans son ensemble, avait présenté les mêmes caractères que les deux autres, quoique beaucoup moins accusés. Le mois de janvier avait été relativement rigoureux : le thermomètre est descendu à — 12 degrés à deux reprises différentes. Si les vents du sud-ouest ont été plus fréquents, ce n'étaient pas des vents bas, violents et accompagnés de bourrasques, comme à l'ordinaire: ces bourrasques se dirigeaient de l'Amérique vers les régions septentrionales de l'Europe, et faisaient sentir leur influence seulement par un abaissement plus ou moins notable du baromètre sur nos côtes. Les pluies ont été abondantes, les chutes de neige fréquentes.

Pendant cette période triennale, un phénomène d'une autre nature était signalé sur les côtes océaniennes : depuis deux ans, pendant les campagnes de 1880 et 1881, la sardine a fait défaut dans la mer du littoral de la Vendée. C'est un véritable désastre pour les intéressantes populations du littoral ; car la pêche de la sardine occupait plus de quinze mille marins, et donnait annuellement un produit brut d'au moins 15 millions de francs.

La cause de cette coïncidence ne serait autre, selon M. Blavier, que le déplacement du grand courant océanien

d'eaux chaudes, le *Gulf-Stream*, dont l'influence prépondérante sur le régime climatologique du versant de l'Europe est aujourd'hui parfaitement connue. Les sardines, dans leur migration régulière, suivaient exactement le lit de ce courant dérivé du *Gulf-Stream* connu sous le nom de *Reunel*, et c'est précisément parce que le *Reunel* a dû disparaître depuis l'hiver 1879-1880, que les sardines elles-mêmes ont pris une autre voie dans l'Océan.

M. Blavier cite quelques faits à l'appui de cette hypothèse.

Une note de M. Pouchet, relative aux températures de la mer observées pendant la mission de Laponie, constate, au voyage d'aller, dans la deuxième quinzaine de mai 1881, du 63e au 66e degré de latitude, au nord des Shetland, un léger relèvement de la température. Ce fait ne peut être attribué qu'au passage d'un courant d'eaux chaudes en ce point, placé, selon M. Blavier, exactement dans la direction assignée au *Gulf-Stream* par la théorie dont il s'agit.

D'autre part, le *Journal officiel* du 14 janvier a publié un rapport du commandant de la station d'Islande, dans lequel on trouve les observations suivantes : « Froid exceptionnel de l'hiver 1880-1881, avec présence de la banquise jusqu'à la fin de mai sur toute la côte est, et jusque dans les parages des îles Westman. Dans le nord, l'île de Grimsey jointe à la terre par des glaces, et au cap Nord la banquise joignant le Groenland à l'Islande. Vents constants du nord-est et le plus souvent violents, rendant la pêche impossible. »

Ces observations semblent bien confirmer la présence exceptionnelle, dans la région du détroit de Davis, de glaces devant obstruer le passage du courant polaire, dont la rencontre avec le *Gulf-Stream*, au large des bancs de Terre-Neuve, est la cause déterminante de la brusque inflexion de ce courant d'eau chaude vers les côtes de France. De semblables indices sont loin toutefois de

suffire pour faire admettre, sans autres preuves, la théorie émise par M. Blavier. Ils autorisent seulement à solliciter l'étude des météorologistes sur une question dont l'importance ne saurait être contestée.

II

Variations observées dans la pêche du hareng sur les côtes de la Norvège.

A l'occasion du mémoire de M. Blavier que nous venons d'analyser, M. O.-J. Broch a signalé des faits analogues qui se sont présentés plusieurs fois sur les côtes de la Norvège, par rapport à un poisson de la même famille que les sardines. Il s'agit du hareng (*Clupea harengus*).

Le *hareng d'hiver*, ou *printanier*, comme on l'appelle, arrive ordinairement à la fin de décembre, ou bien en janvier, vers les côtes de la Norvège occidentale. Il s'approche des côtes pour frayer. Le hareng est alors au moins dans sa cinquième ou sa sixième année.

Le théâtre principal de la pêche du hareng d'hiver, c'est la région située entre les deux caps Lindesnœs et Stadt. Cette pêche a toujours été variable, et souvent elle a fait complètement défaut pendant de longues périodes.

La pêche du hareng a toujours constitué une des ressources principales des populations riveraines de ces côtes poissonneuses; mais lorsque, en 1415, le Hollandais Beuckel eut imaginé la manière de saler et de *caquer* le hareng, et que ce mode de préparation eut été adopté en Norvège, la pêche du hareng sur la côte ouest prit une importance nationale, et les Archives commerciales de la ville de Bergen, centre du commerce des produits des pêches, ont enregistré, à partir de cette époque, les détails sur l'apparition et la disparition du hareng.

Ainsi, en 1567, le hareng ne parut point sur la côte

ouest; en 1644, c'est-à-dire soixante-dix-sept ans après que la pêche avait cessé, le hareng reparut près de Stavanger, et ensuite plus au nord, près de Bergen. De 1650 à 1654, il disparut de nouveau. Ce fut seulement plus de quarante ans après, vers la fin du dix-septième siècle, qu'on put reprendre les pêches du hareng d'hiver, qui, bien qu'avec des résultats très variables, furent continuées pendant près de quatre-vingt-dix ans, jusqu'en 1784. Le hareng d'hiver disparut alors de nouveau pendant vingt-quatre ans, et ce ne fut qu'en 1808 que l'on commença à le retrouver aux environs de Bergen. De 1808 à 1835, on le pêcha dans ces parages entre 60 degrés et 60° 30′ de latitude. A partir de 1835, la pêche principale descendit toujours plus au sud, jusque devant Skudesnœs (59° 10′ de latitude); de 1835 à 1840, elle se fit de préférence à la hauteur de Jœderen, en descendant jusqu'au cap Lindesnœs (57° 59′ de latitude). A partir de 1840, ce poisson a complètement fait défaut au sud des bancs de Jœderen, tandis qu'à de petites variations près, la pêche s'est toujours maintenue jusqu'en 1869 entre la partie méridionale de l'île Karmö et le Selbjörnsfjord (de 59° 10′ à 60 degrés de latitude), le district méridional; ensuite jusqu'à 1873, plus au nord, entre l'embouchure du grand Sognefjord jusqu'au cap Stadt (de 61 degrés à 62° 10′ de latitude), le district septentrional. Au nord du Stadt, les pêches du hareng ont toujours été encore plus variables.

Depuis 1870, la pêche du hareng d'hiver a de nouveau cessé sur la côte sud-ouest de la Norvège, et depuis 1874 il en a été de même dans le district septentrional, entre le Sognefjord et le cap Stadt.

Dans les deux derniers hivers, quelques bandes de harengs ont de nouveau visité les petites îles, à l'extérieur de la grande île de Karmö.

Des faits semblables de périodicité dans la pêche du hareng d'hiver ont eu lieu sur les côtes de la Suède, vers le Skagerak, dans le district de Bohuslän. Cette pêche,

jadis très lucrative, était devenue à peu près nulle depuis 1808; elle est, dans les derniers hivers, devenue très abondante.

L'irrégularité des apparitions du hareng d'hiver qui vient aux côtes pour frayer, ainsi que ses disparitions périodiques sur de longues étendues de la côte, ne peut pas être attribuée à la pêche, car la quantité capturée par les hommes n'est que d'une faible importance, en comparaison de la quantité que détruisent les autres ennemis du hareng. Sur les côtes de la Norvège, il n'y a pas non plus de ces eaux malpropres qui chassent les poissons et infectent les bancs sur lesquels ils doivent frayer. L'étendue de la côte et le nombre immense de fjords et de baies sont trop considérables pour qu'on puisse s'arrêter à cette supposition, par laquelle on a voulu autrefois expliquer la disparition du hareng de la côte plus restreinte du Bohuslän.

Une cause très vraisemblable, c'est que le hareng a dû chercher en été sa nourriture, qui consiste en petites crevettes, en petits annélides et en quelques mollusques, plus au large que d'ordinaire. N'ayant pu gagner les côtes pour frayer, il a été forcé de déposer son frai au large, sur les bancs extérieurs de la mer du Nord, où l'on a effectivement remarqué, dans ces dernières années, après sa disparition des côtes, les signes qui indiquent ordinairement que des quantités considérables de harengs ont stationné, savoir l'apparition en grand nombre de baleines et d'oiseaux aquatiques qui se nourrissent de harengs.

Les pêches des harengs sont d'une grande importance pour certains districts de la Norvège occidentale. On s'est donc beaucoup préoccupé de la question de l'apparition périodique et de la disparition presque subite du hareng d'hiver, et voici ce que l'on a trouvé.

Dans les expéditions norvégiennes pour l'exploration de l'Atlantique du Nord, on a remarqué que, sur des étendues immenses, la mer était couverte des animaux qui font la nourriture principale du hareng. Ces

surfaces, qu'il est facile d'observer même à distance, à cause de la couleur particulière que ces animalcules donnent à la mer, se trouvaient beaucoup plus à l'ouest que les navires marchands ne les avaient aperçues autrefois. Pendant les trois années consécutives de l'expédition, ces surfaces couvertes d'animalcules se déplaçaient vers l'est, dans la direction des côtes de la Norvège. On s'attendait donc à ce que le hareng revînt à nos côtes du sud-ouest, et effectivement, pendant les deux derniers hivers, quelques bandes de harengs ont commencé de nouveau à apparaître sur la côte extérieure de l'île de Karmö, près de Stavanger, et de quelques autres îles.

D'après cette hypothèse, ce sera donc la distance plus ou moins grande des régions où le hareng trouvera sa nourriture pendant l'été et l'automne, qui déterminera s'il peut revenir vers les côtes à temps pour frayer. Mais la cause du déplacement, tantôt vers l'ouest, tantôt vers l'est, de ces surfaces immenses couvertes par les animalcules qui servent de nourriture aux harengs, ne semble pouvoir être autre que la variation de la direction des vents prédominants et la variation des courants de la mer dans ces parages.

C'est donc toujours à l'étude de ces variations qu'il faut revenir pour pouvoir expliquer, et peut-être, jusqu'à un certain point, prédire, des variations dans la pêche des harengs.

Nous avons rapporté ces faits de migration de troupes de harengs, pour prouver que leur apparition ou leur disparition ne tient pas à la présence ou à l'absence du *Gulf-Stream* sur les côtes de la Norvège, car ce fleuve d'eaux chaudes n'a pas disparu des mers qui baignent les côtes norvégiennes. Les pérégrinations du hareng ne tenant qu'au déplacement des animalcules qui forment leur nourriture, il est probable qu'une cause analogue a produit également la disparition des sardines des mers de nos côtes, fait dont il était question dans l'article précédent, à propos de la théorie de M. Blavier sur les modi-

fications du régime climatologique de notre littoral océanien.

12

Transformation du climat du nord de l'Amérique.

Le professeur Shaler, de l'Université d'Harvard, a fait connaître un projet qui, par sa singularité, mérite d'être consigné ici. Il ne s'agit de rien moins que de transformer le climat du nord de l'Amérique.

Sur quoi repose cette idée? Sur une base de science et d'observation, sur l'existence d'un fleuve d'eau chaude, qu'il suffirait de déplacer pour transformer le climat de l'Amérique du Nord.

Dans certaines parties, et peut-être même dans toute la région septentrionale du nouveau continent, il s'est produit, depuis quelques siècles, un changement de climat, caractérisé par une rigueur de plus en plus marquée des hivers. Dans le Groenland, on peut voir encore les ruines d'établissements qui, au douzième siècle, étaient assez prospères pour justifier la création d'un siège épiscopal là où l'existence est actuellement impossible à l'homme. Le nom même de la contrée (*terre verte, greenland*) rappelle qu'elle possédait alors une végétation qui est remplacée aujourd'hui par des neiges et des glaces perpétuelles.

Le professeur Shaler attribue le refroidissement progressif du pays à l'exhaussement du détroit de Behring. Le courant d'eaux chaudes du Japon, qui pouvait pénétrer dans l'océan Arctique et jouer un rôle analogue à celui du Gulf-Stream sur les côtes occidentales de l'Europe, s'est ainsi trouvé dirigé vers les rivages de la Californie et de l'Orégon, et n'a plus tempéré les rigueurs du pôle. D'après les observations récentes, ce relèvement du sol ne se ferait plus sentir et il y aurait lieu de compter sur

un affaissement graduel qui rendrait aux contrées polaires leur ancien climat; mais le professeur Shaler trouve que la nature ne va pas assez vite, et il voudrait hâter son travail en profitant des ressources de la science et de l'industrie.

Le détroit de Behring a une largeur minimum de 57 kilomètres environ, avec une profondeur de 30 à 40 brasses; mais il est obstrué par trois petites îles, au milieu du canal. « Avec l'expérience acquise par nos ingénieurs, dit le journal *American Architect*, l'enlèvement de ces îles, et peut-être des rochers et bas-fonds de la côte qui paralysent l'action du courant, ne présenterait pas une bien grande difficulté, et les avantages considérables à retirer de cette opération ne seraient pas achetés trop cher. »

« Si les nations civilisées, ajoute le professeur Shaler, voulaient s'entendre pour consacrer à cette entreprise l'argent, les hommes et l'énergie qu'elles apportent à se tenir prêtes à se combattre, elles pourraient créer un canal artificiel qui permettrait au courant japonais de fondre les glaces polaires et de reconquérir un empire immense, aujourd'hui désolé par les frimas. Du même coup, le climat de toute l'Amérique du Nord serait amélioré. Les vents glacés qui rendent presque partout inhabitables les possessions de la Grande-Bretagne, qui causent chaque année à la propriété des États-Unis des pertes énormes, ne séviraient plus avec la même intensité; il s'établirait un régime moyen de température où l'on n'aurait plus à souffrir des froids excessifs de l'hiver, ni des chaleurs tropicales de l'été. »

Les nations européennes, qui n'ont pas de possessions dans l'Amérique du Nord, auraient intérêt à favoriser un projet qui leur assurerait une route directe vers l'Asie par le nord. Quant à la Grande-Bretagne, à la Russie et aux États-Unis, ces trois gouvernements auraient trop à gagner au nouvel état de choses pour ne pas contribuer à la plus grande partie des dépenses. C'est donc à eux

qu'il convient de laisser l'honneur de l'exécution, si toutefois il est démontré que les hypothèses du professeur Shaler s'appuient sur un ensemble de documents et de relevés sérieux.

Babinet avait proposé, dans une pensée analogue à celle que vient de formuler le professeur de l'Université d'Harvard, de détourner, par des travaux en mer, le courant d'eau chaude du Gulf-Stream dans l'Océan vers les côtes d'Espagne. C'est ce que Babinet appelait faire naître en France le *printemps perpétuel*[1]. Ce projet fut accueilli par les rires de l'incrédulité. En sera-t-il de même de celui du professeur américain?

13

Observations météorologiques faites en mer par les navires de commerce.

Le *Bureau météorologique*, institué par les soins de l'*Association scientifique de France*, a réussi à organiser à bord des navires de commerce français des observations en mer. Les navires des grandes compagnies de navigation à vapeur, de nombreux voiliers, enfin quelques pêcheurs de morue, tiennent régulièrement des registres d'observations, comprenant trois observations simultanées par jour.

Les premiers journaux furent envoyés au *Bureau central météorologique* au milieu de l'année 1879 ; ils étaient tenus sur les paquebots transatlantiques.

Pour se mettre en rapport direct avec les capitaines, le *Bureau central* a décidé la création, dans les ports, de *bureaux maritimes* spéciaux, chargés de distribuer et de recueillir les journaux météorologiques, de comparer les instruments qui doivent servir aux observations, et de prêter, s'il y a lieu, des instruments aux capitaines.

1. Voir la 17e *Année scientifique* (1873), pages 178-180.

Nous emprunterons au journal *la Nature* l'histoire des progrès de cette utile et importante institution.

Le Bureau maritime du Havre, dit *la Nature*, a été le premier organisé. Il s'est assuré la collaboration des navires des Compagnies transatlantiques, des Chargeurs réunis Mallet, Grosos, puis des maisons Honoré, Auger, Bostère, Oriot, Postel et fils, etc. Le Bureau de Marseille, créé peu de temps après, concentra ses efforts sur les nombreux navires transatlantiques, sur les Messageries maritimes, la Compagnie Valéry, la Compagnie Fraissinet.

L'année suivante, un service analogue fut établi à Saint-Nazaire, pour se mettre en relation avec les transatlantiques et les divers armateurs de Nantes et de Saint-Nazaire. Il en a été de même à Bordeaux, dont le port présente un intérêt spécial, à cause des navires qui se rendent surtout dans l'Amérique centrale, aux Antilles et dans l'Amérique du Sud. Ajoutons que plusieurs voiliers de Dunkerque font parvenir au Bureau central météorologique et à celui du Havre des observations régulières recueillies dans les parages de l'Islande.

Les capitaines des diverses régions maritimes ont compris combien leur concours pouvait être précieux pour les études météorologiques, et le nombre des officiers qui participent aux observations régulières va en augmentant chaque année, comme on peut en juger par les chiffres suivants : En 1879, le Bureau météorologique avait reçu 19 journaux de bord; il en est revenu 284 en 1880, et 409 en 1881. L'*Association scientifique de France*, voulant continuer les encouragements qu'elle a donnés depuis son origine au développement du service météorologique, décerne chaque année des médailles aux capitaines qui ont tenu leurs livres de bord avec le plus de soin : quatre médailles ont été distribuées en 1880, douze en 1881.

Ces observations sont d'ailleurs d'un grand intérêt, et les navires de presque toutes les nations en recueillent

aujourd'hui de semblables. C'est le seul moyen qui soit à notre portée pour étendre et préciser ce que l'on connaît déjà sur les lois qui régissent la marche des tempêtes, et sur toutes les questions de météorologie géné rale.

Nous devons, ajoute *la Nature*, la connaissance des grands traits de la circulation de l'atmosphère aux observations nautiques : c'est encore à ces mêmes observations qu'il appartiendra de définir assez exactement les phénomènes journaliers sur l'Océan, pour que la prévision du temps dans l'ouest de l'Europe s'appuie sur des bases plus positives et puisse embrasser une période de temps plus étendue.

14

Le météoroscope du professeur Celso Fornioni.

Jusqu'à ce jour, pour observer les étoiles filantes, on a fait usage de cartes lithographiées, sur lesquelles on trace au crayon la trajectoire décrite sur la voûte céleste par le météore. Le lendemain, on procède au dépouillement des observations ; puis on efface le tracé, pour remettre la carte en état de recevoir les observations du soir. On conçoit facilement qu'avec cette manière de procéder la carte soit vite hors de service, sans compter d'autres inconvénients que les observateurs seuls peuvent bien apprécier.

M. Fornioni a imaginé un appareil auquel il donne le nom de *météoroscope*, et qui lui paraît répondre à toutes les exigences. Le journal *les Mondes* a donné la description suivante de cet appareil, destiné à rendre de réels services :

Une table de bois, de forme hexagonale et à trois pieds, ce qui évite de la caler, porte à son centre une ouverture circulaire de 60 centimètres de diamètre. Au-dessous de

cette ouverture se trouve un entonnoir de zinc, en forme de tronc de cône, au fond duquel est placé un miroir incliné de 45 degrés, destiné à éclairer par réflexion tout l'intérieur de l'appareil. La source de lumière est une lampe à huile placée dans une lanterne sourde, que l'on place du côté opposé à l'observateur, pour éviter les inconvénients de la chaleur et de la fumée. Un mécanisme spécial rend prompte et facile la mise au centre du réflecteur et le réglage de la lumière.

L'appareil destiné à inscrire les observations d'étoiles filantes se complète par douze cartes célestes, peintes à l'aquarelle, sur autant de glaces dépolies; un vernis rend ces peintures inaltérables à l'humidité et à la chaleur. Ces cartes peintes sur verre sont placées dans un casier, disposé de manière que l'on puisse les prendre et les replacer avec la plus grande facilité.

L'appareil étant ainsi disposé, on le place sur la terrasse destinée aux observations d'étoiles filantes; puis on met dans une feuillure pratiquée à l'ouverture circulaire de la table la carte céleste peinte sur verre qui correspond à la position actuelle des étoiles sur la voûte céleste. On allume la lampe, et on la règle de manière que toute la surface du verre soit éclairée. Quand on aperçoit une étoile filante, on trace avec un crayon, sur la face du verre rude et dépolie, la ligne correspondante à la trajectoire du météore. Le lendemain, après le dépouillement des observations, on efface, avec une éponge légèrement humide, la trace du crayon. De la sorte, un instant suffit pour préparer, avec la même carte sur verre, l'observation du soir.

15

Méthode d'observation des météores au sommet du Puy de Dôme.

Au mois d'octobre 1881, on a commencé à la cime du Puy de Dôme un travail dont l'exécution complète do-

mandera plusieurs années. M. Alluard espère que ce même mode d'opérer sera suivi plus tard dans les autres observatoires de montagne.

L'observatoire du Puy de Dôme est surmonté d'une tour, construite pour le service météorologique, et d'où l'on admire, sans que la vue soit cachée d'aucun côté, le panorama de toute la région montagneuse environnante. Une terrasse circulaire, bordée d'une balustrade de 1 mètre de hauteur et de 30 mètres de circonférence, a été ménagée au-dessus de cette tour.

M. Alluard a fait diviser cette balustrade en 360 degrés, et les degrés ont été gravés au ciseau, dans les pierres de taille qui la couronnent; ils sont distants de 9 centimètres. Le nord se trouve à la division 0, et l'est à 90 degrés; le sud à 180 degrés, et l'ouest à 270 degrés. Plus de trois cents localités ont déjà été relevées et rapportées à cette graduation, faite sur une si grande échelle. De cette manière, les cimes les plus saillantes du mont Dore, du Cantal, du Forez, et tous les pays volcaniques de la chaîne des Dômes, se retrouvent en quelques minutes. Au moyen de lunettes terrestres qui peuvent être amenées sur les divisions de la graduation par deux chariots roulant sur des rails, tous les détails curieux de cette immense vue, embrassant sept départements, deviennent facilement visibles.

Ce qui attire d'abord l'attention, c'est, au nord, le groupe d'une quarantaine de volcans éteints, alignés sur une longueur de quatre lieues, distants les uns des autres de 2 kilomètres à 3 kilomètres au plus, embrassant un arc de 60 degrés de la graduation qui vient d'être expliquée, et au sud, un groupe semblable de volcans, plus rapprochés les uns des autres, puisqu'ils sont compris dans un arc de 40 degrés. Plus loin, au sud-sud-ouest, apparaît le massif du mont Dore, entre les divisions 195 et 220; plus loin encore, on aperçoit une partie des montagnes du Cantal, entre 190 et 194 degrés, enfin le Plomb du Cantal, au 192e degré.

Les montagnes du Forez bornent l'horizon du nord-est au sud-est, entre 60 et 120 degrés; mais à la division 87, c'est-à-dire à l'est, elles présentent une échancrure qui laisse voir, à une très grande distance, trois pics très élevés, paraissant appartenir à la même montagne. Or la division 87 tombe juste sur le mont Blanc. Le calcul apprend qu'à l'altitude de 1470 mètres, qui est celle du Puy de Dôme, il est possible d'apercevoir le mont Blanc, dont la hauteur est 4810 mètres, et la distance 280 kilomètres. C'est surtout un peu avant le lever du soleil, lorsque le ciel forme à l'orient un fond très éclairé, sur lequel les trois pics se détachent parfaitement, que ce spectacle est curieux et très net.

A l'ouest-ouest-sud, on voit au loin les monts du Limousin, à l'ouest-ouest-nord ceux de la Marche, puis, au nord, d'immenses plaines, appartenant aux départements de la Creuse, du Puy-de-Dôme et de l'Allier.

Un vocabulaire fait connaître tous les lieux visibles du sommet du Puy de Dôme; en quelques instants on apprend tout ce que son immense panorama offre d'intéressant.

Pour faciliter et abréger cette étude, une seconde notice indique tout ce qu'il est possible d'apercevoir dans le plan vertical passant par chaque degré.

Enfin, des cartes géographiques, sur lesquelles sont gravés les alignements de la graduation, sous forme de rayons divergents partant du sommet du Puy de Dôme, résument tous les résultats obtenus. Des circonférences concentriques, distantes les unes des autres de 4 kilomètres, et ayant ce sommet pour centre, indiquent la distance approximative, à vol d'oiseau, de tous les points observés.

Un autre intérêt que celui de la géodésie a guidé M. Alluard dans ce travail. Qui ne voit tout de suite, dit l'éminent physicien, tous les avantages qui en résultent au point de vue scientifique? Un orage survient-il, on marque le point exact où il prend naissance; on le suit

dans sa marche, et l'on note avec soin toutes les particularités qu'il présente jusqu'au lieu où il disparaît. Déjà, sur ce sujet, bien des faits curieux ont été recueillis, tels que la hauteur des nuées orageuses, les hauteurs où elles semblent se former de préférence, etc. Des brouillards couvrent-ils telle ou telle vallée, leur place et leur altitude sont enregistrées, sans erreur possible. Tout météore qui apparaît devient facile à observer, même pour une personne qui n'a pas l'habitude des expériences de précision.

16

L'observatoire météorologique du Pic du Midi. — Lettre de M. Vaussenot sur les travaux de M. de Nansouty.

Le ministre de l'instruction publique a demandé aux Chambres, en 1882, un crédit de 80 000 francs, qui servirait à solder les dépenses d'entretien de l'observatoire du Pic du Midi, et à liquider celles que l'installation de cet établissement météorologique a nécessitées.

Moyennant cette somme, M. le général de Nansouty et M. Vaussenot, qui, sous le patronage de la Société Ramond, de Bagnères-de-Bigorre, ont créé cet établissement, en feraient la cession à l'État.

L'observatoire du Pic du Midi, dont l'installation a été commencée en 1873 et a été définitivement terminée le 1er octobre 1881, comprend deux stations : celle du mamelon Plantade, près de l'Hôtellerie, à 2366 mètres, et celle du pavillon Darcet, au sommet du pic, à 2877 mètres d'altitude.

La situation exceptionnelle de cet établissement, le plus élevé qui soit en Europe, dans une couche atmosphérique soustraite aux perturbations que causent les accidents du sol, en fait un centre de premier ordre pour

l'étude de la distribution des températures, des pressions, du régime des vents, de la formation des orages, de la transparence de l'air et de toutes les questions qui se rattachent à la physique du globe.

L'observatoire du Pic du Midi est pourvu de tous les appareils télégraphiques nécessaires pour communiquer avec la vallée, ainsi qu'avec le réseau général télégraphique de notre territoire.

Avec la station du Puy de Dôme, inaugurée au mois d'août 1876, celle du Pic du Midi fournira les indications les plus précieuses pour les progrès de la météorologie.

Envisagées à un point de vue plus pratique, les observations du Pic du Midi fourniront d'utiles avertissements aux populations des riches vallées dont le régime climatique est commandé par le massif des Pyrénées, et qui ont eu tant à souffrir des terribles inondations de 1875.

Le journal *la Gironde* a publié une lettre intéressante de M. Vaussenot, le compagnon du général de Nansouty dans la création de l'observatoire du Pic du Midi :

« ... J'ai passé, comme de coutume, écrit M. Vaussenot, le premier jour de l'année avec le général de Nansouty, au sommet du Pic du Midi. Notre construction est complètement achevée. Le 1er octobre 1881, nous avons définitivement abandonné la station Plantade et le col de Sencours, où se sont faits sept hivernages complets et consécutifs, et nous nous sommes installés dans la confortable construction du sommet, après l'avoir convenablement outillée en meubles, ustensiles et provisions de toutes sortes. Sur le devant de notre palais aérien s'étend la terrasse du Club-Alpin; elle est fort belle et, avec son grand mur de 25 mètres de long, elle donne à la crête un aspect de forteresse; sa largeur de 12 mètres nous constitue un promenoir et un dégagement considérable. Une autre terrasse presque aussi grande a été établie à l'est, et enfin deux autres terrasses, mais plus petites, ont été établies, au nord, sur les précipices d'Arise.

Nous nous sommes ainsi construit un plain-pied de 30 mètres de longueur sur 25 mètres de largeur. De plus, nous

avons opéré à travers les roches, au nord et à l'ouest, des dégagements horizontaux qui facilitent l'accès de l'habitation. Nous avons creusé au devant de chacun des pignons deux excavations dans la roche, que nous avons revêtues en ciment Vicat et solidement voûtées, et nous avons ainsi obtenu deux excellentes citernes de 25 mètres cubes chacune.

Enfin, tout le sous-sol a été dallé en ciment Vicat. Nous en avons employé 35 000 kilogrammes. Puis, et cela a été notre principal travail, nous avons établi, entre l'habitation et la plate-forme des instruments, une longue construction servant de passage couvert et renfermant, en outre, un atelier (forge, menuiserie et laboratoire), une écurie et des magasins; elle se termine par un escalier couvert de 24 marches, accédant sur la plate-forme où les instruments sont installés et fonctionnent très régulièrement.

Le câble télégraphique souterrain a été amené jusqu'au sommet, et nos communications journalières, ainsi que l'envoi des observations, n'ont encore été interrompus par aucun des orages qui se déchaînent sur les flancs du Pic. Nous devons cette immunité aux parafoudres installés sur les points suspects de parcours. Jusqu'à présent, et bien qu'il y ait eu des amoncellements de neige, il n'y a pas eu d'isolement de notre colonie; chaque semaine nos émissaires y ont monté les lettres, journaux, brochures, livres et vivres. Le froid n'a pas encore été très vif, et n'est pas descendu au-dessous de 22 degrés sous zéro que nous avons eu fin novembre.

Les observations sont exessivement intéressantes. Le séjour et le travail y sont incomparablement plus agréables qu'à Sencours, malgré l'excédent de hauteur. La vue est admirable et le spectacle varie à chaque minute du jour. Les nuits y sont étincelantes de lumière et de clartés stellaires. »

17

Nouveaux observatoires météorologiques de montagne, en Amérique, en Italie, etc. — L'observatoire du Semnoz (Alpes).

Voici quels sont, en dehors des observatoires météorologiques du Puy de Dôme et du Pic du Midi, les prin-

cipaux établissements météorologiques installés à de grandes altitudes.

Aux États-Unis, l'observatoire du Mont-Washington, par 44° 16′ de latitude, est placé à 1916 mètres au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire près de 500 mètres plus haut que celui du Puy de Dôme ; l'observatoire de Santa-Fé est situé à 2091 mètres d'altitude ; l'observatoire de Pikes-Peak, à l'altitude énorme de 4313 mètres. Ces deux dernières stations, placées dans les Montagnes Rocheuses, sont pourvues d'un bureau télégraphique.

En Italie, cinq observatoires de montagne sont depuis longtemps en pleine activité : au Simplon, à 2010 mètres d'altitude ; au petit Saint-Bernard, à 2160 mètres ; au grand Saint-Bernard, à 2478 mètres ; à Stelvio, à 2543 mètres ; au col de Valdobbia, à 2548 mètres.

En Autriche, on trouve, dans les Alpes, la station de Fleirs-Golds, qui est à 2798 mètres.

Mais la plus importante et la plus récente station météorologique établie dans les Alpes françaises est celle de la montagne du Semnoz, près d'Annecy.

Cet observatoire est dû au service du génie de Briançon, qui a eu la bonne idée de créer des stations météorologiques dans la plupart des forts qui dépendent de cette place et dont le plus élevé, l'*Infernet*, est à la cote de 2367 mètres. D'autres postes d'observation sont actuellement en voie d'organisation : au fort qui couronne le Ballon de Servance (Vosges), au mont Ventoux (Vaucluse), à l'Aigoual (Cévennes), au mont Mézenc, sur la rive droite et non loin de la source de la Loire.

Nous emprunterons à M. Ch. Moureaux la description exacte de l'observatoire météorologique du Semnoz :

« La montagne du Semnoz, dit M. Th. Moureaux, est un contrefort détaché du massif des Beauges. Presque isolée, placée entre les bassins des lacs d'Annecy, du Bourget et du Léman, elle domine les vallées du Rhône et de l'Isère, et fait face au massif du mont Blanc. Son point culminant est à 1708 mètres d'altitude ; du sommet on découvre un horizon

splendide. Le Righi offre sans doute des points de vue admirables : depuis le Kulm, le regard se promène sur douze cantons de la Suisse et sur quatorze de ses lacs, mais une chaîne intermédiaire empêche de voir celle qui sépare la Suisse de l'Italie ; le Finsteraarhorn masque le mont Rose, et le Blumlisalp cache le mont Blanc. Au Semnoz, au contraire, les sommités les plus rapprochées sont à une certaine distance ; la vue embrasse la grande chaîne des Alpes dans son ensemble, et le mont Blanc y apparaît dans toute sa grandeur ; par un ciel clair, elle s'étend depuis les Alpes Bernoises jusqu'aux montagnes qui vont par delà le mont Viso, du côté d'Antibes. On y distingue parfaitement les sommités voisines du grand Saint-Bernard, et, vers les dernières limites de l'horizon, on remarque une pyramide aux reflets cuivrés, s'élevant à une hauteur immense au-dessus des dômes argentés qui l'entourent. On trouve à portée la nappe du Léman, les riantes collines qui vont en s'abaissant du côté de la France, et les flots bleus des beaux lacs de la Savoie.

En 1878, M. Marius Vallin, architecte à Annecy, offrait de mettre à la disposition de l'État, pour le service d'un observatoire météorologique, une ou plusieurs pièces indépendantes dans le châlet-hôtel qu'il possède au sommet du Semnoz. Cette proposition fit penser à établir une seconde station au village de Leschaux (929 mètres d'altitude), au pied du Semnoz, et confiée à l'instituteur. Enfin la Commission météorologique départementale se chargeait de centraliser les observations, lesquelles seraient comparées à celles d'une troisième station, existant depuis longtemps dans le jardin public d'Annecy, à l'altitude de 448 mètres.

Le 28 septembre 1880, le Bureau central faisait installer dans les deux stations projetées des instruments précis, comparés à ses étalons. On a pu se soustraire complètement à l'influence de l'humidité. La maçonnerie au milieu de laquelle se trouvent noyés les poteaux avec semelles et jambes de force qui constituent la partie principale de la charpente, a été faite au moyen de matériaux secs, de moellons calcaires. Le parement intérieur a reçu un enduit de mortier de chaux hydraulique, tandis que la surface extérieure a été revêtue d'un lambrissage avec bardeaux (tavillons) en bois de sapin. Dans la salle des instruments, une cloison en briques et mortier, qui dans la partie supérieure suit la forme de la couverture, achève la construction du local. On a donné à l'édifice une base octogonale, et à la couverture une forme sphérique,

afin de diminuer autant que possible l'action des vents; des arêtiers de fer-blanc fixés par des clous recouverts d'une calotte étanche ont été placés à tous les angles. Comme la neige accumulée pendant l'hiver atteint fréquemment plus de 2 mètres d'épaisseur, on a élevé le plancher de la salle à 3 mètres au-dessus du sol.

Les instruments de cette station sont : un baromètre Tonnelot à large cuvette, un baromètre-enregistreur Richard, un psychromètre, des thermomètres à minima et à maxima, un pluviomètre, et un anémomètre-enregistreur de M. Hervé-Mangon.

La station inférieure se trouve à 3 kilomètres, à vol d'oiseau, de la station principale, avec laquelle elle communique par un chemin à mulets très praticable. Un fil télégraphique relie les deux stations.

Les observations sont faites trois fois par jour à la station inférieure. Au Semnoz, les observations sont faites également chaque jour, pendant les mois d'été, par le guide attaché à l'hôtel. Les observations en hiver sont faites une fois par semaine seulement, en attendant un crédit qui permette d'installer un observatoire à poste fixe au Semnoz. »

18

L'observatoire météorologique de Douai.

Un nouvel observatoire météorologique français, fondé à Douai par M. Paul Desmarest, a été inauguré le 26 janvier 1882. La plupart des notabilités de la ville ont pris part à cette cérémonie; plusieurs savants étrangers y avaient été invités.

La création d'un observatoire météorologique de cette importance était devenue nécessaire dans le Nord, qui se trouvait dépourvu d'une station d'observations météorologiques grandement organisée. L'établissement possède déjà les instruments d'étude les plus complets, et il augmentera le plus possible le nombre de ses appareils.

Il établira un poste pour l'observation de l'électricité atmosphérique et du magnétisme terrestre. Il s'occupe

de former une bibliothèque concernant la météorologie et les sciences qui s'y rattachent; cette bibliothèque sera mise à la disposition du public.

Depuis le 1er janvier 1882, cet établissement météorologique publie un bulletin mensuel très complet et fort bien disposé pour la représentation des variations atmosphériques : à l'aide de lignes courbes, il enregistre les observations faites au cours du mois précédent.

19

L'observatoire de Montévidéo.

Le Congrès géographique tenu à Venise avait émis le vœu suivant : « Il y aurait lieu d'établir le long du Rio Negro, en Patagonie, et sur la baie de Saint-Joseph, des stations météorologiques, dirigées spécialement au point de vue des observations magnétiques. On pourrait demander la coopération des missionnaires italiens qui sont dans ces pays. »

Le P. Denza, directeur de l'observatoire de Moncalieri, se mit immédiatement en rapport avec Don Bosco, fondateur des missionnaires Salésiens, et le pria d'exécuter le vœu de la commission géographique. Don Bosco se mit à sa disposition. Les Pères Salésiens ont à Montévidéo un collège florissant; ils y ont établi la première station météorologique. Une autre sera placée à Carmen, non loin de l'embouchure de Rio Negro, où ces Pères ont une maison. A mesure qu'ils s'avanceront dans le pays, ils créeront de nouveaux observatoires, de façon à traverser toute la Patagonie.

Les journaux du pays n'ont pas cessé de parler avec éloges des missionnaires et de leurs projets, si utiles pour la science. Le haut public montévidéen est venu les encourager, les féliciter, et le président de la Répu-

blique Argentine leur a promis l'appui de son gouvernement.

20

Création d'un observatoire météorologique et magnétique en Sibérie.

Par l'initiative de la Société impériale géographique de Russie, et avec le concours des autres institutions scientifiques de Saint-Pétersbourg, un observatoire météorologique et magnétique va être fondé à l'extrême nord de la Sibérie, aux bouches de la Lena. M. Jurghens, l'observateur chargé d'occuper ce poste, s'est mis en route. Pour atteindre sa station, il lui faudra au moins cinq mois de voyage; car, après un trajet de 6000 kilomètres en traîneau, il en parcourra 3000 en canot ou en barque, pour descendre le fleuve de Kutchouya à Oust-Lena. Au bout d'une année de séjour à son observatoire, il devra refaire la même route pour rentrer en Europe.

M. Jurghens est parti bien pourvu d'instruments et d'objets indispensables à la vie; mais nous n'en devons pas moins rendre hommage à son dévouement, car il aura sans doute à lutter contre les difficultés de toute espèce pour s'établir et vivre aux bords glacés de l'océan septentrional.

21

L'observatoire en fer de Boston.

L'*Atlantic iron works Society*, de Boston, a voté, en 1882, les fonds nécessaires pour la construction d'un observatoire complètement en fer, qui sera destiné aux observations astronomiques et météorologiques.

L'édifice offrira l'aspect d'une tour, à section en forme

de croix, d'une hauteur de 100 mètres au-dessus du niveau de la mer et d'un poids total de 260 tonnes. Un escalier tournant, de $1^m,10$ de diamètre, occupera l'axe du monument.

Afin d'empêcher son renversement par les coups de vent, la tour sera maintenue au sol par 16 haubans en fil d'acier galvanisé, de la résistance de 40 tonnes chacun, et de section octogonale, ancrés dans le sol à une profondeur de 3 mètres, sous un scellement très fort, en pierre et ciment.

A deux des angles opposés de la tour seront placés deux ascenseurs, mus par des machines indépendantes. Vers le milieu de la tour seront disposées deux galeries pour les visiteurs, pouvant contenir chacune 25 ou 30 personnes; à la partie supérieure se trouvera une rotonde de $7^m,68$ de diamètre, contenant tous les instruments, lunettes et appareils; une plate-forme portant le paratonnerre couronnera le tout. Entre les deux seront étagés les logements du personnel.

Cet observatoire, de formes et de dimensions uniques dans leur genre, sera relié par communications télégraphiques avec les observatoires de New-York et de Washington.

22

Observatoire maritime de Hambourg.

L'inauguration de cet établissement a eu lieu en présence de l'empereur d'Allemagne. Un assez grand nombre d'officiers s'y trouvaient réunis, ainsi que des météorologistes étrangers, parmi lesquels on remarquait MM. Buys-Ballot, directeur de l'Institut météorologique d'Utrecht; Hoffmeyer, directeur de l'observatoire de Copenhague; Brault, chef du service météorologique au Dépôt de la marine de France, etc.

L'observatoire maritime de Hambourg n'est point consacré aux études astronomiques. Il a été fondé par l'État pour l'utilité de la marine marchande. Il est seulement entendu que la marine de guerre se réserve de profiter, à l'occasion, des résultats scientifiques qu'on pourra en tirer.

Le bâtiment a coûté 600 000 francs. Il a été construit sur un terrain donné par la ville. Le directeur est M. Newmayer, qui occupe un rang distingué parmi les physiciens et les géologues. Le personnel de l'observatoire comprend quatre sections : 1° la météorologie nautique, l'étude des courants, des vents, des itinéraires maritimes, etc.; 2° les instruments de navigation, les compas (boussoles de marine), les baromètres, les thermomètres, etc.; 3° les avertissements aux ports, l'étude des tempêtes, etc.; 4° les chronomètres.

La question des boussoles est celle sur laquelle se concentrera principalement l'attention des observateurs. Tout est disposé dans ce but, et comme M. Newmayer possède des connaissances très approfondies sur le magnétisme terrestre, il est présumable que cet observatoire rendra des services réels.

PHYSIQUE

1

Les réflecteurs solaires de MM. Mouchot et Abel Pifre à l'Exposition de Bordeaux. — Rapport de M. Crova adressé au ministre des travaux publics sur le réflecteur solaire de M. Mouchot.

On désigne sous le nom d'*appareils solaires* des dispositifs destinés à recueillir l'énergie radiante du soleil, et à la convertir en chaleur thermique, utilisable soit directement, soit en la transformant, avec relation d'équivalence, en l'une quelconque des formes de l'énergie, telles que le travail mécanique, électrique ou chimique.

Les plus connus de ces appareils sont les *réflecteurs solaires*, qui ont été l'objet, depuis 1873, des études persévérantes de M. Mouchot, et dont la construction a reçu de M. Abel Pifre des perfectionnements importants.

Les opinions les plus diverses ont été émises au sujet de l'utilité pratique de ces appareils. Les uns n'y voient que le moyen de faire une expérience intéressante, mais sans valeur pratique; d'autres les considèrent comme appelés à un grand avenir, et les croient destinés à produire industriellement, dans bien des cas, l'énergie que nous empruntons d'habitude à la combustion du charbon.

Les *réflecteurs solaires* de M. Mouchot figuraient à l'Exposition universelle de 1878; mais la saison, peu favorable, ne permit pas un nombre d'expériences suffisant pour intéresser la foule et fixer l'opinion des sa-

vants sur l'utilité pratique de ces appareils, qui obtinrent pourtant à cette Exposition une médaille d'or.

M. Mouchot s'étant associé, en 1878, à M. Abel Pifre, ingénieur de mérite, pour le perfectionnement et l'exploitation de ses appareils, leur construction a pris une certaine importance, et une société s'est formée pour fabriquer et vendre les *insolateurs*. M. Mouchot avait d'ailleurs, jusqu'à cette époque, reçu divers encouragements, représentés par de nombreuses subventions qui lui avaient été accordées par quelques sociétés savantes, par les ministères et les conseils généraux.

Ajoutons qu'en 1882 un ouvrage très intéressant, mais dont le titre dépasse le but (*La conquête du soleil*, par M. de Royaumont), a été consacré à vanter les mérites variés des appareils solaires.

La *Société solaire*, qui a son siège à Paris, avait envoyé à l'Exposition générale de Bordeaux les spécimens des appareils, grands et petits, qu'elle fabrique pour l'utilisation de la chaleur solaire. Ces appareils figuraient dans l'allée de droite du jardin qui entourait l'édifice. Le représentant des inventeurs faisait, toutes les fois que le temps le permettait, des expériences, qui attiraient un grand nombre de curieux.

J'ai pris, pour mon compte, grand plaisir à voir un gigot se cuire en un quart d'heure au soleil, de l'eau entrer en ébullition presque instantanément, des distillations s'opérer, etc. Ce qui est le plus frappant, c'est de voir fonctionner une petite machine à vapeur dont la chaudière, occupant le foyer du réflecteur, envoie sa vapeur dans un condenseur. La vapeur, en se liquéfiant, ayant échauffé l'eau du condenseur, cette même eau revient à la chaudière pour l'alimenter : de sorte que le travail est continu.

Le spectacle des expériences dont j'étais témoin à l'Exposition de Bordeaux m'intéressait donc beaucoup. Je me demandais seulement quelle était au juste la valeur économique de ce genre d'appareils. Il est bien

évident que dans nos climats les *insolateurs* de MM. Mouchot et Abel Pifre ne peuvent être qu'un objet de curiosité et d'amusement, vu les trop fréquentes absences du soleil à notre horizon, ou la trop faible intensité de ses rayons. Au contraire, dans les pays secs et chauds il est de toute évidence qu'ils pourront être utilisés. Mais quel est le degré, la mesure de cette utilité? quelle quantité de chaleur peuvent fournir exactement les réflecteurs solaires?

A cette question, une réponse officielle a été faite en 1882. Deux commissions avaient été créées par le ministre des travaux publics, l'une à Montpellier, l'autre à Constantine, pour faire des études expérimentales sur deux miroirs, chacun de 5 mètres carrés de section normale exposée aux rayons solaires, et pour évaluer le rendement pratique de ces miroirs.

La commission de Montpellier était composée de MM. Crova, professeur de physique à la Faculté des sciences, Duponchel, ingénieur en chef des ponts et chaussées, Fulcrand, colonel du génie, et Goubil, ingénieur des ponts et chaussées.

Le résultat des expériences de la commission de Montpellier a été résumé par M. Crova dans un rapport au Ministre, que les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* ont reproduit. Ce rapport est loin d'être favorable à l'*insolateur*. La commission de Montpellier jette un peu d'eau froide sur le soleil de M. Mouchot. Sa conclusion, en effet, c'est que la chaleur solaire reçue en une heure, sur un mètre carré de surface de miroir, ne serait équivalente qu'à 240 grammes de charbon brûlé dans le même intervalle de temps.

Voici, du reste, le texte du rapport de M. Crova.

« Les expériences, dit M. Crova, ont été faites à Montpellier, au polygone du Génie, sur une élévation parfaitement exposée dans tous les sens; elles ont duré du 1er janvier au 31 décembre 1881, et ont été faites d'heure en heure, tous les jours

pendant lesquels le soleil a brillé et les observations ont été possibles.

Les rayons solaires, concentrés dans la ligne focale du miroir, étaient reçus sur une chaudière noircie qui en occupait l'axe, et qui était entourée d'un manchon de verre. L'eau entrait en ébullition, et sa vapeur se condensait dans un serpentin refroidi par un courant d'eau. Les formules de Regnault permettaient de déduire, du poids de l'eau distillée par heure, le nombre de calories utilisées par l'appareil.

Des observations actinométriques, faites d'heure en heure, on déduisait le nombre de calories incidentes pendant chaque heure, en prenant la moyenne de l'actinomètre au commencement et à la fin de chaque heure.

On mesurait en même temps la température de l'air, son état hygrométrique, et la chaleur du Soleil, qui permettait de calculer l'épaisseur atmosphérique traversée, au moyen de la formule de Laplace.

Le nombre des calories utilisées et celui des calories incidentes étaient exprimés en grandes calories (kilogramme-degré), reçues en une heure sur 1 mètre carré de surface normale aux rayons solaires; leur quotient donnait le rendement économique de l'appareil.

Voici les principaux résultats obtenus pendant cent soixante-seize journées, qui ont donné lieu à neuf cent trente observations, durant lesquelles on a distillé 2725 litres d'eau :

	Cal.	Maximum. Cal.	
Chaleur reçue directement.	616,1	945,0	(25 avril)
Chaleur utilisée par l'appareil.	258,8	547,5	(15 juin)
Moyenne des rendements.	0,491	0,854	(14 juin)

Le rendement n'est pas proportionnel à l'intensité calorifique des radiations solaires, et ne varie presque jamais dans le même sens. Les maxima de radiations ont lieu, en effet, à Montpellier, au printemps, époque à laquelle l'air est à son maximum de sécheresse et de transparence calorifique. La quantité absolue de chaleur utilisée depend, au contraire, essentiellement de la température de l'air; plus celle-ci est élevée, c'est-à-dire plus la chute de température est faible, moins le refroidissement a d'influence, et plus la chaleur utilisée est considérable. Les rendements maxima correspondent généralement aux minima d'intensité des radiations; par les plus fortes intensités, les radiations obscures, non transmis-

sibles par le verre, sont arrêtées par le manchon, et le rendement diminue, quoique la quantité de chaleur utilisée augmente. L'inverse a lieu lorsque les radiations incidentes sont très affaiblies par leur transmission au travers d'une atmosphère douée d'une faible transparence calorifique, qui arrête les radiations de grandes longueurs d'onde, et transmet celles qui ne subissent qu'une bien faible perte dans leur passage à travers le manchon qui enveloppe la chaudière.

Dans les circonstances les plus favorables, c'est-à-dire en admettant que la radiation incidente soit de 1200 calories par heure et par mètre carré, résultat qui n'a jamais été atteint, et que le rendement soit 0,8, on obtiendrait au plus 960 calories; ce nombre représenterait à peu près la chaleur produite par 240 grammes de charbon, en admettant que la moitié environ de la chaleur qu'il produit en brûlant soit utilisée à vaporiser l'eau. En réalité, dans nos climats, on n'arrive pas à la moitié de ce nombre.

Dans nos climats tempérés, le soleil ne brille pas d'une manière assez continue pour que l'on puisse utiliser pratiquement ces appareils. Dans des climats très secs et chauds, la possibilité de leur utilisation dépend d'un certain nombre de circonstances que nous n'avons pas à discuter ici, telles que la difficulté plus ou moins grande de s'y procurer du combustible, le prix et la facilité de transport des appareils solaires. »

Il est équitable d'ajouter que le rapport de M. Crova s'applique au climat de Montpellier, et que les appareils solaires n'ont pas été construits en vue du climat de la France. Il faut donc attendre, pour prononcer en dernier ressort, le rapport de la commission de Constantine, lequel, il faut l'espérer, ne se fera pas attendre.

2

Les accumulateurs électriques. — Évaluation de leur rendement. — L'accumulateur Faure employé pour la production de l'électricité dans l'éclairage du théâtre des Variétés à Paris. — Modification utile apportée par M. Sutton à l'accumulateur électrique.

Les physiciens continuent de suivre avec beaucoup d'intérêt tout ce qui concerne les appareils nouveaux dits

accumulateurs électriques, et qui sont, comme on le sait, l'application pratique, faite par M. Faure, des piles secondaires de M. Gaston Planté.

Le théâtre des Variétés à Paris a donné, depuis le mois d'octobre 1882, le signal de l'emploi général et continu de l'éclairage électrique pour la scène et pour la salle, et c'est l'accumulateur Faure qui fournit le courant électrique. La pile est chargée dans la journée qui précède la représentation, et déchargée le soir pour l'éclairage.

Il ne sera pas sans intérêt de faire connaître les dispositions en usage au théâtre des Variétés pour l'emploi de l'éclairage électrique au moyen des accumulateurs.

Deux cents lampes Swan, alimentées par deux cent dix accumulateurs Faure, chargés eux-mêmes par cinq machines Siemens, lesquelles sont à leur tour excitées par un moteur à gaz Otto, composent l'éclairage du théâtre des Variétés.

Dans la salle sont disposées vingt-quatre lampes appliquées, de six lampes Swan chacune, placées six aux premières loges, douze aux secondes, six aux troisièmes.

Supprimé pendant les représentations, le lustre se rallume pendant les entr'actes.

Les accumulateurs et la machine à gaz Otto sont renfermés dans les dessous du théâtre et ne gênent en aucune façon les manœuvres. On n'a conservé sur la scène que les interrupteurs et les bobines de résistance, à l'aide desquelles l'ingénieur électricien gouverne toutes les parties de l'éclairage. Ces appareils fort curieux, et d'une manœuvre très simple, sont placés dans la coulisse à gauche du spectateur. L'effet de cette distribution de lumière s'étend sur toutes les parties de l'édifice et l'on peut, à tous les becs, augmenter, diminuer, supprimer ou allumer instantanément les lampes d'incandescence.

Les accumulateurs ne sont pas seulement, comme on l'a dit, des réservoirs ou des *volants* pour la lumière, ils sont encore de véritables régulateurs.

L'instantanéité absolue de l'apparition, de la gradua-

tion et de la suppression de la lumière, voilà un élément qu'on ne connaissait pas jusqu'à ces derniers temps, et de la certitude duquel on ne peut pas encore juger.

Ainsi, l'accumulateur Faure est entré dans la pratique; il a reçu une première et brillante application à l'éclairage public.

Cette circonstance donne beaucoup d'intérêt aux recherches quantitatives qui ont été faites, en 1882, par des physiciens compétents, pour déterminer le rendement exact des piles accumulatrices en électricité ou en force utile.

Ces déterminations avaient été commencées en 1881, pendant l'Exposition d'électricité, par MM. Allard, Félix Leblanc, Joubert, Pasteur et Tresca. Elles ont été reprises par les mêmes physiciens au Conservatoire des Arts et Métiers, dans la grande salle des machines en mouvement, pendant les premiers jours de janvier 1882.

Ne pouvant entrer dans tous les détails techniques de ces importantes mesures, nous nous contenterons d'en exposer le résultat, qui est loin d'être défavorable aux piles accumulatrices.

Il résulte, en effet, des déterminations faites par les expérimentateurs dont les noms sont cités plus haut, que la pile a recueilli 66 pour 100 du travail mécanique nécessaire pour produire l'électricité. L'accumulateur n'a donc fait perdre que 40 pour 100 du travail fourni par la machine à vapeur qui produisait l'électricité, et qui emmagasinait cette électricité dans les piles secondaires, pour la faire servir à l'éclairage d'une lampe Maxim. Ce résultat est encourageant pour l'avenir, car le rendement s'augmentera avec les perfectionnements qui seront apportés aux accumulateurs.

Et ces perfectionnements ne se feront pas attendre. M. Sutton a décrit, dans le journal *les Mondes*, des expériences qui l'ont conduit à donner une forme nouvelle et très commode à l'accumulateur. Voici ces expériences.

L'oxyde rouge de plomb est un très mauvais conducteur de l'électricité et le peroxyde un bon conducteur. Si l'on amalgame la plaque de plomb, on voit les effets de polarisation augmenter dans une notable proportion. Les plaques sont, en effet, peroxydées beaucoup plus rapidement et beaucoup plus uniformément quand on les emploie comme électrodes positives. La plaque de plomb amalgamé devient ainsi le meilleur élément électropositif de pile qu'on puisse imaginer.

Il restait à chercher à quel élément électronégatif on devait associer la plaque de plomb amalgamé. L'expérience a prouvé qu'on obtient un excellent résultat en prenant pour électrodes négatives le zinc, le fer et le cuivre, et faisant plonger les deux éléments dans une dissolution du sel du métal que l'on a pris pour électrode négative : avec le zinc, une dissolution du sulfate de zinc; avec le fer, une dissolution de sulfate de fer; avec le cuivre, une dissolution de sulfate de cuivre. Les effets électromoteurs obtenus de cette manière n'ont pas été seulement plus puissants que ceux de toutes les piles connues, ils ont encore été beaucoup plus constants, la polarisation ne se produisant que beaucoup plus tard.

D'après ces observations, M. Sutton donne à l'accumulateur la forme suivante.

On prend une boîte de bois à compartiments, semblable à celle des piles à auges ordinaires, les compartiments étant simplement tracés par des rainures, et l'on fixe dans ces rainures des plaques de plomb amalgamé. On remplit les intervalles entre les plaques d'une solution de sulfate de cuivre, et l'on fait passer à travers cette pile un courant électrique assez énergique pour vaincre la force électromotrice contraire de la série, de sorte que les faces positives des plaques de plomb soient peroxydées et que les faces négatives reçoivent un dépôt de cuivre. Vingt boîtes de 33 centimères carrés (mesure intérieure) donnent une pile de 500 couples d'un pied carré de surface et d'une grande énergie.

3

Éclairage électrique d'un théâtre à Londres.

Nous avons décrit dans l'article précédent le mode d'installation des appareils d'éclairage électrique au théâtre des Variétés de Paris. Le même essai a été fait en Angleterre à la même époque.

Les journaux spéciaux de Londres ont donné quelques détails sur l'application de la lumière électrique qui a été faite en 1882 à l'éclairage d'un théâtre nouvellement construit, *the Savoy Theatre*, situé dans le Strand, au centre de Londres.

Ce sont les lampes à incandescence du système Swan qui ont été adoptées par M. d'Oyly-Carte, le directeur de ce théâtre.

Les lampes, au nombre de 1200, sont réparties dans la salle, les foyers et les couloirs du théâtre.

Six machines dynamo-électriques Siemens, à courants alternatifs, produisent l'électricité nécessaire, en exigeant une force motrice qui varie entre 120 et 150 chevaux-vapeur.

L'*Engineering* dit que la lumière électrique n'échauffe point la salle, que la chaleur qui résulte naturellement d'une grande agglomération d'individus, est facilement tempérée par la ventilation et qu'en outre on n'a plus à subir les émanations délétères du gaz.

Les couleurs des costumes de la pièce qu'on représente ne perdent ni de leur teinte, ni de leur harmonie; mais il n'en est pas de même du *maquillage* des acteurs et des actrices, qui ne s'accommode nullement, paraît-il, de ce genre de lumière.

L'inconvénient est de faible importance et il n'est pas impossible de le faire disparaître. Rien de semblable n'a été observé au théâtre des Variétés de Paris.

4

Recherches sur les courants électriques du sol.

Les premières études sur les courants terrestres entreprises suivant la théorie du magnétisme imaginée par Ampère remontent à trente-six ans. Elles furent exécutées par Barlow, en 1847, et plusieurs fois répétées, surtout en Angleterre et en Italie. On se servit presque toujours des lignes télégraphiques, en interrompant la communication avec les piles, et mettant les deux extrémités de chaque ligne en contact avec le sol, au moyen de plaques métalliques (cuivre, fer ou zinc). On obtenait ainsi un courant dérivé ; un galvanomètre introduit dans la ligne télégraphique indiquait la direction et l'intensité de ce courant.

Les résultats obtenus furent différents, et souvent contradictoires, les conclusions rares et indécises. M. Galli, physicien italien, a imaginé une méthode d'observation qui paraît donner de meilleurs résultats. Le journal *les Mondes* en donne l'exposé suivant.

Dans un rez-de-chaussée, bien sec et bien à l'abri du soleil et de la pluie, on choisit trois points formant un triangle rectangle isocèle, dont les côtés de l'angle droit, longs de 4 à 6 mètres, tombent, l'un sur le parallèle et l'autre sur le méridien. Aux trois endroits désignés on creuse autant de trous d'au moins $0^m,50$, en s'assurant que le fond de ces trous se trouve au-dessous du plan horizontal sur lequel s'appuient les fondements des murs. Au fond de chaque ouverture on place une plaque de cuivre argenté, de forme carrée, avec un côté de $0^m,20$, et disposée de manière que les diagonales soient l'une horizontale et l'autre verticale. A l'angle supérieur on doit souder un gros fil de cuivre, qui soit plus long que la profondeur des trous. La plaque, la soudure et le

fil doivent être couverts d'une forte couche d'argent par les procédés galvaniques. On remplit ensuite les ouvertures avec la terre même qui avait été retirée, en la pressant fortement. Enfin à chaque bout de fil qui sort du sol on ajoute, avec une vis d'attache, un autre fil de cuivre recouvert de gutta-percha, lequel doit être relié au galvanomètre, en évitant tout contact avec des objets métalliques. Le galvanomètre doit être à long fil et très sensible. A l'extrémité libre de chaque fil on pourra mettre un numéro ou une lettre de l'alphabet, qui servira à reconnaître promptement de quel côté du terrain provient le fil.

Si on désire explorer le courant entre le sol et l'atmosphère, on devra placer au sommet de l'édifice un cône en cuivre argenté. Un fil de cuivre, semblable aux trois autres, mettra la pointe du cône en communication avec le galvanomètre.

On peut obtenir par cette disposition quatre différentes mesures, c'est-à-dire : 1° entre le sol et l'atmosphère ; 2° dans la direction du méridien; 3° dans celle du parallèle ; 4° dans une troisième direction intermédiaire.

Il faut observer que, le sol n'ayant qu'une très faible propriété conductrice, les électrodes métalliques se polarisent quand le circuit est longtemps fermé.

L'étude comparative faite d'après les moyennes journalières des courants terrestres et de tous les faits enregistrés à l'observatoire de Velletri a montré que les courants dérivés et mesurés d'après la méthode indiquée ci-dessus ne sont modifiés que par la pression atmosphérique et par la température.

Depuis que M. Galli emploie les plaques argentées, la direction des courants s'est toujours manifestée dans le même sens; on doit les regarder comme de vrais courants dynamiques, parce qu'ils sont continus et capables de produire des effets spéciaux, comme l'électrolyse de l'eau, l'action sur le microphone, etc.

La marche suivie annuellement par les courants ter-

restres semble avoir de l'analogie avec la déclinaison du soleil, et il paraît aussi que son activité éruptive, si variable, y concourt énergiquement.

Mais la conséquence la plus importante de ces expériences, c'est qu'au lieu de plusieurs courants venant de directions différentes, il n'y en a qu'un seul, qui se dirige à peu près de E. S. E à O. N. O, et qui tantôt s'approche du parallèle et tantôt s'en éloigne. Les oscillations, presque toujours très lentes et périodiques, se produisent parfois rapidement, sans que l'intensité absolue du flux électrique, c'est-à-dire suivant la ligne de direction, en soit altérée. Ce sont donc des déviations momentanées, qui coïncident le plus souvent avec les perturbations magnétiques.

5

Pile voltaïque agissant par l'action de la lumière.

Une nouvelle pile qui donne un courant lorsqu'elle est exposée à la lumière, a été imaginée en Angleterre par M. Saur.

Elle consiste en un vase carré en verre, contenant une dissolution de 15 parties de sel marin et de 7 parties de sulfate de cuivre dans 100 parties d'eau.

Un vase poreux contenant du mercure est placé dans la dissolution. Une électrode de platine est introduite dans le mercure, et une autre en sulfure d'argent dans la dissolution de sel de cuivre. Les électrodes sont reliées par un galvanomètre, et la pile est placée dans une boîte à l'abri de la lumière. La fermeture du circuit déplace l'aiguille du galvanomètre ; on voit alors que le sulfure d'argent est le pôle négatif. Lorsque l'aiguille est arrivée au repos, si on expose la pile à la lumière solaire, la déviation de l'aiguille augmente. Si on supprime la lumière, l'aiguille revient à sa position primitive. Si un nuage

passe devant le soleil pendant que la pile est exposée à la lumière, les variations de la position de l'aiguille indiquent l'affaiblissement du courant électrique.

L'effet de cette pile est dû à ce que le mercure est attaqué par le bichlorure de cuivre, composé qui résulte lui-même du mélange du sel marin et du sulfate de cuivre. Le protochlorure de cuivre ainsi formé réduit le sulfure d'argent, mais cette réduction exige l'intervention de la lumière solaire. C'est pour cela que le courant ne s'établit qu'en présence des rayons lumineux.

6

Nouvelle lampe électrique.

M. Solignac, électricien à Paris, a construit une nouvelle lampe électrique, dont le régulateur est fondé sur les variations de température de l'arc voltaïque, lorsque la longueur de cet arc se modifie.

Tant que l'intensité du courant reste la même, la chaleur est proportionnelle à la résistance, c'est-à-dire à la longueur de l'arc. Si l'intensité diminue, par le fait de l'augmentation de la résistance, la chaleur de l'arc augmente avec sa longueur.

Ce principe est la base du fonctionnement du régulateur de la nouvelle lampe. Les deux porte-charbons, à peu près horizontaux, sont poussés l'un vers l'autre par des chaînettes qui s'enroulent sur deux barillets. Ils sont retenus par deux baguettes de verre solidaires des charbons, et qui butent contre deux étriers.

Si l'arc s'allonge, la température augmente, et la baguette de verre qui soutenait la poussée du ressort, se ramollit et cède. Les charbons avancent, et l'arc retrouve sa température précédente. Le verre paralyse alors de nouveau l'action du ressort.

C'est à peu près, on le voit, le principe du régulateur

Foucault, le premier régulateur construit, celui qui fut adopté et modifié par M. Serrin. Seulement, ici ce sont les variations de chaleur et non d'intensité du courant électrique, comme dans le régulateur Serrin, qui servent à régulariser ledit courant.

7

Réflecteur de lumière électrique.

Une des conditions du bon emploi d'une source lumineuse, c'est d'empêcher la dispersion des rayons qui en émanent, en les projetant au moyen de réflecteurs, concaves ou paraboliques, sur l'espace ou le lieu qu'il s'agit d'éclairer.

Ces réflecteurs sont ordinairement disposés de manière à projeter directement la lumière sur cet espace. Un industriel de Montréal (Canada), M. Craig, emploie une disposition qui nous paraît nouvelle. Au lieu d'envoyer la lumière de haut en bas, il l'envoie de bas en haut, pour qu'elle se réfléchisse sur un miroir concave, qui la renvoie ensuite dans la pièce à éclairer.

L'effet obtenu est, dit-on, remarquable. La lumière, après avoir frappé le plafond, retombe beaucoup plus douce et plus agréable. Le foyer électrique, qui est si fatigant pour la vue quand il est à découvert, est ici entièrement caché. Enfin, les objets non éclairés ne portent plus ombre : c'est le soleil au zénith.

8

Apparences de l'arc électrique dans la vapeur du sulfure de carbone.

M. Jamin a décrit les modifications que l'arc électrique éprouve dans le vide des machines pneumatiques quand

l'arc éclairant est produit par une machine Gramme, à courants alternatifs de grande tension. Le savant physicien n'a pas tardé à reconnaître que les apparences se modifient si l'on introduit des gaz ou des vapeurs dans le vase de verre où brille la lumière. Ces apparences sont très remarquables dans la vapeur de sulfure de carbone, ainsi que cela résulte des expériences que M. Jamin a faites avec M. Maneuvrier.

Le *brûleur* dont ces physiciens ont fait usage, est formé par deux charbons verticaux parallèles fixés à leur base; les extrémités supérieures qui se regardent peuvent être réunies ou séparées par un mécanisme simple. L'appareil est placé sous une grande cloche de machine pneumatique où l'on fait un vide aussi complet que possible. On sait qu'alors l'arc ne se forme pas: il est remplacé par les lueurs des tubes de Geissler; mais, si l'on introduit dans la cloche quelques gouttes de sulfure de carbone, de manière à obtenir un accroissement de $0^m,05$ à $0^m,06$ de pression, on voit l'arc s'allumer entre les pointes quand elles se touchent et persister quand on les sépare.

A ce moment il y a comme une explosion de lumière tellement vive, que l'œil ne peut la supporter, et qui est incomparablement supérieure à l'éclat habituel de l'arc. Si on la regarde avec des verres foncés, on voit un arc éclatant, de $0^m,05$ à $0^m,06$ de hauteur, qui ressemble à un fer à cheval ou à un oméga majuscule. Les deux extrémités sont aux deux pointes du charbon; on voit, en outre, une longue flamme, pareille à celle d'un foyer, qui surplombe l'arc, s'en échappe et monte verticalement.

Les pointes des deux charbons paraissent rouges et très brillantes; mais l'arc est vert pâle, et comme sa lumière domine celle des charbons, toute la salle est illuminée de cette teinte, comme elle le serait par une flamme de Bengale au cuivre. L'éclat augmente jusqu'à devenir intolérable quand la tension de la vapeur augmente; mais, comme la résistance du milieu s'accroît en même temps,

l'arc s'éteint souvent et il faut à chaque instant le rallumer, en faisant joindre les deux charbons.

Étudiée au spectroscope, cette lumière offre toutes les raies des gaz carbonés en combustion, mais plus complètes et plus nettes.

Pendant que ces apparences se manifestent, une action chimique se produit. S'il est resté de l'air dans la cloche et si l'appareil n'est pas bien clos, le sulfure de carbone brûle incomplètement; un nuage de soufre remplit l'espace et se dépose sur les parois; le charbon brûle seul. Si l'air a été bien purgé, ces nuages ne se forment point; un dépôt brun se fixe sur les parois, devient noir, se colle au verre et le ternit.

Ce dépôt est volatil; son odeur rappelle celle du sulfure. C'est évidemment un composé de soufre et de charbon, peut-être un protosulfure correspondant à l'oxyde de carbone, peut-être une modification isomérique du sulfure ordinaire. On ne voit, en effet, aucun dépôt de soufre ni de charbon, et les crayons qui brûlent n'ont rien perdu ni gagné. Il est probable que le sulfure de carbone est dissocié, le soufre volatilisé, le charbon en vapeur disséminé dans l'arc, et que ce charbon et ce soufre se recombinent dans la flamme, pour reconstituer une combinaison dans des conditions différentes; mais ce n'est là qu'une conjecture, aucune analyse n'ayant encore été faite.

Cette expérience, dit M. Jamin, est remarquable par la quantité extraordinaire de lumière produite, par la grandeur de l'arc, par sa couleur, par la composition de son spectre et par les actions chimiques qui prennent naissance.

Nous dirons toutefois qu'il n'est pas probable qu'on puisse jamais tirer parti de ce phénomène pour l'éclairage, à cause de la couleur verte de l'arc, à moins que ce ne soit pour des phares ou des signaux envoyés au loin.

9

Le service des téléphones à Paris.

Le réseau de la correspondance téléphonique s'est beaucoup accru en 1882. On compte aujourd'hui près de 1800 abonnés à ce mode de correspondance.

On a divisé Paris en un certain nombre de circonscriptions, et créé pareil nombre de bureaux centraux.

Les bureaux sont mis en relation par des fils, et les communications entre abonnés se font directement dans le bureau quand les deux correspondants sont du même quartier, et par l'intermédiaire de deux bureaux quand ils appartiennent à des quartiers différents.

Les câbles sont placés dans les égouts. Ils contiennent quatorze fils isolés, et desservent sept abonnés, car le circuit, pour chaque abonné, est formé par un conducteur double.

Le câble à sept conducteurs doubles est conduit jusqu'à proximité d'un groupe d'abonnés, et là, au moyen d'un seul conducteur double, on rejoint le domicile de chacun d'eux.

Dans le bureau central, les câbles sont conduits de l'égout dans une pièce où ils sont disposés en rosace.

10

Communications télégraphiques entre les navires en mer.

M. Menusier a décrit devant la *Société d'encouragement* un système de son invention pour permettre aux navires en mer de correspondre avec le continent, ou de télégraphier de navire à navire.

La réalisation de l'idée de M. Menusier exigerait, s'il

s'agit de l'Océan, la pose d'un deuxième câble transatlantique entre Saint-Nazaire, Bordeaux et New-York, avec embranchement, au milieu de l'Océan, sur Panama. De soixante en soixante lieues, course moyenne d'un steamer pendant un jour, serait greffé sur le câble principal un câble vertical, soutenu, au niveau de flottaison, par une bouée. A droite et à gauche du câble principal partiraient deux câbles-embranchements, d'une longueur de 10 à 20 lieues chacun, terminés par un câble vertical soutenu également par une bouée. On constituerait ainsi une sorte de grand réseau sous-marin tel, qu'il serait fort difficile à un navire de ne pas rencontrer une bouée par jour. Chaque bouée porterait d'ailleurs un numéro, et sa position géographique serait exactement répétée sur des cartes spéciales. Lorsqu'un navire passant près de la bouée voudrait télégraphier, il mettrait les fils de son appareil en communication, l'un avec le fil de la bouée et l'autre avec la bouée elle-même servant de terre. Le circuit serait ainsi fermé et le navire pourrait communiquer avec le poste central.

La difficulté fondamentale consiste dans la bouée, qui doit être très résistante, lumineuse la nuit, visible dans la brume et abordable par tous les temps. M. Menusier espère avoir résolu ce problème complexe, mais il n'a pas expliqué comment il l'a résolu. Une bouée éternellement fixe en plein Océan nous semble appartenir quelque peu au royaume de l'utopie.

11

Photophone sans pile.

On n'entend plus guère parler du photophone, cet admirable appareil inventé par M. Graham Bell, dans lequel on obtient la transformation de la lumière en

son, où l'on fait, comme on l'a dit, *parler la lumière*[1]. M. Kalincher vient de simplifier la disposition, singulièrement trop compliquée, du photophone dont ont fait usage M. Graham Bell, et après lui MM. Adams et Davy, deux physiciens américains.

M. Kalincher supprime la pile employée dans le photophone aujourd'hui connu; il produit le courant par la seule action de la lumière sur le sélénium.

Le *photophone sans pile* consiste en deux spirales de laiton recouvertes de sélénium et enroulées sur un tube de verre de $0^m,05$ de long sur $0^m,25$ de diamètre. Les rayons solaires tombent sur cette pile, après avoir traversé un carton percé de fentes, et donnent, dans le téléphone, un son, dont la hauteur dépend seulement de la vitesse de rotation du disque, et dont l'intensité varie avec celle de la lumière. Si l'on remplace le téléphone par un galvanomètre, l'aiguille est déviée brusquement, ou revient à zéro, suivant que la lumière passe ou est interceptée.

D'après l'auteur, cette action doit être attribuée aux rayons lumineux, car l'eau, ni l'alun, ne la modifient pas, et elle est détruite par les verres colorés, excepté les verres jaunes; elle s'arrête dès que la lumière cesse de passer.

La pile de sélénium ne donne de bons résultats qu'à la condition d'être peu résistante; tous les échantillons ne réussissent pas.

M. Kalincher explique la production des courants par la présence, dans un même échantillon, de plusieurs variétés instables de sélénium, se transformant l'une dans l'autre. L'auteur ajoute que la sensibilité de l'appareil pour la lumière décroît avec le temps.

1. Voir la 24e *Année scientifique*, pages 88-96.

12

Deux victimes de l'électricité.

Le 6 août 1882, pendant la fête de nuit qui fut donnée à Paris, dans le Jardin des Tuileries, par l'*Union française de la jeunesse*, deux hommes furent tués, en touchant les fils conducteurs destinés à l'éclairage électrique du jardin. L'accident doit être attribué à l'imprudence de ces deux hommes qui, pour jouir du coup d'œil de la fête sans bourse délier, avaient voulu franchir un saut-de-loup dans lequel des conducteurs à fil nu étaient disposés, saut-de-loup dont l'accès était rigoureusement interdit au public. Les conducteurs étaient traversés par des courants *alternatifs*, dont la tension, calculée d'après le nombre de lampes disposées en séries, étaient d'environ 500 *volts*.

La première victime, qui reçut la décharge sur la joue, mourut sur le coup, la seconde survécut environ une heure et demie.

Les accidents de cette nature deviennent assez fréquents à mesure que les applications industrielles de l'électricité se multiplient. Le 21 février 1882, à Pittsburg, un homme a été tué par le courant *continu* provenant d'une machine Brusch, alimentant 16 lampes en tension, soi 800 à 900 *volts*.

Il semble donc établi qu'il ne faut pas employer de courants électriques, continus ou alternatifs de tension très élevée, sans prendre des précautions spéciales pour l'isolement des conducteurs, c'est-à-dire sans avoir soin de mettre ces conducteurs à l'abri du contact des personnes imprudentes.

13

Téléphonie sous-marine.

Le bombardement d'Alexandrie a donné lieu à une expérience très curieuse de téléphonie sous-marine.

Quand les hostilités furent ouvertes contre Arabi, l'amiral Seymour donna ordre au *Chiltern* de relever le câble sous-marin qui expédiait les dépêches d'Alexandrie à Malte, afin d'empêcher les Egyptiens de le détruire.

L'ordre ayant été exécuté, le navire de la *Compagnie orientale* avait à son bord le bout méridional d'un câble reliant un point situé par 31° de latitude et 27° 31′ de longitude à un autre, situé par 35° 12′ de latitude et 12° 11′ de longitude. Les ingénieurs de la Compagnie eurent l'idée d'essayer le téléphone sur cette ligne, dont le développement total avait une longueur d'environ 500 kilomètres.

Il fut impossible d'entendre les paroles prononcées à cette distance, à cause du pouvoir de condensation produit par la mer, et peut-être aussi parce que les Anglais n'avaient point à leur disposition les téléphones perfectionnés de M. Maiche et de M. Baillebache. Mais lorsque le bombardement d'Alexandrie commença, le bruit du canon fut assez puissant pour être transporté à distance par le téléphone.

Ainsi, l'intensité du son s'étant accrue, le téléphone a fonctionné à la distance de 500 kilomètres.

Une autre expérience remarquable a été faite en rade du Havre, au mois de juin 1882. Une communication téléphonique a été établie entre la côte et un bâtiment à l'ancre, à une distance de 1500 mètres. Le temps était mauvais, ce qui n'empêcha pas la parfaite réussite de l'expérience. On pensait que le mouvement des flots

troublerait le fonctionnement de l'appareil; rien de semblable ne s'est produit : plusieurs habitants du Havre ont causé, grâce au téléphone, avec le commandant du bâtiment. Les coups de mer qui soulevaient violemment le navire n'empêchaient pas la transmission de la parole avec toute la netteté désirable.

14

Curieuse expérience montrant les effets du paratonnerre.

Faraday a prouvé qu'aucune manifestation électrique n'est possible dans une cage à parois métalliques continues ou à mailles métalliques, quand cette cage est mise en communication parfaite avec le réservoir commun. D'après cela, enfermez un animal quelconque, lapin, cobaye, oiseau, poisson, grenouille, etc., dans une sphère creuse à mailles métalliques plus ou moins serrées, et mettez cette sphère en communication avec le sol par un conducteur métallique. Essayez de foudroyer l'animal par la décharge d'une puissante batterie électrique. L'animal, loin d'être foudroyé, ne paraîtra éprouver aucune action d'une étincelle qui lui donnerait une commotion dangereuse ou même mortelle, s'il n'était pas protégé par la cage métallique.

La cage métallique représente le paratonnerre; l'animal qui y est enfermé représente l'édifice, avec ses habitants et les matières inflammables qu'il peut contenir.

C'est ce que M. Melsens rappelle, pour établir l'efficacité des paratonnerres en général, et en particulier l'utilité de la disposition nouvelle qu'on lui doit pour les paratonnerres, et qui consiste à terminer la tige par des pointes nombreuses, en communication parfaite avec le réservoir commun par un ou plusieurs contacts avec la terre humide ou un puits. Ces contacts sont obtenus par de larges surfaces métalliques, et si l'on se trouve dans

une ville; en mettant l'extrémité du conducteur en contact avec les canalisations d'eau et de gaz de cette ville.

15

Communication établie par des signaux optiques entre l'île Maurice et l'île de la Réunion.

Comme il n'existe pas de câble télégraphique sous-marin entre les deux îles Maurice et la Réunion, l'idée est venue d'établir entre ces deux îles une correspondance au moyen de signaux optiques. Les merveilleux travaux du colonel Perrier, dont le résultat a été la jonction, à environ 300 kilomètres de distance, des frontières du Maroc à la côte espagnole par des signaux optiques, ont suggéré à M. L. Adam, habitant de l'île de la Réunion, le projet de ce mode de correspondance.

M. L. Adam s'est rendu en France pour prendre possession de deux grands appareils télescopiques, à miroirs de 60 centimètres de diamètre, de l'invention du colonel Mangin, qui lui permettront de mettre en communication les deux îles.

La station principale, à l'île Maurice, sera établie sur un plateau qui a 750 mètres d'altitude. A l'île de la Réunion, la seconde station sera placée sur le bord du cratère du bois de Nèfles, à 1130 mètres d'altitude; la distance des deux stations est d'à peu près 215 kilomètres.

Les expériences faites à Paris, sous la direction du colonel Mangin, donnent la certitude que les appareils déjà mis en usage pour établir une correspondance optique fourniront la parfaite solution du problème. Il s'agissait, dans les expériences faites par le colonel Mangin, 1° de l'expédition automatique des dépêches; 2° de leur réception mécanique.

La première partie de la question a été résolue à l'aide d'un petit appareil automoteur. Une règle porte, à sa

partie supérieure, une crémaillère qui engrène avec la roue dentée d'un mouvement d'horlogerie ; la face supérieure de cette règle est percée de trous équidistants, qui reçoivent un certain nombre de fiches. Ces fiches sont espacées, sur la règle, de manière à produire les éclipses longues et brèves qui constituent les lettres de l'alphabet Morse. On introduit la règle dans une glissière qui l'entraîne d'un mouvement uniforme, et chacune des fiches vient à son tour soulever le bras de levier obturateur qui passe devant le diaphragme de l'appareil télescopique. De sorte que le télégraphiste, ayant l'œil à la lunette, n'a plus à se préoccuper de faire fonctionner le manipulateur, et s'assure seulement que la station voisine reçoit bien les signaux.

M. L. Adam nomme *éclipseur automatique* le petit système qui vient d'être décrit. Il peut être adapté aux instruments du colonel Mangin sans nécessiter aucune modification à leur disposition ordinaire.

La deuxième partie de la question, et la plus importante, paraît pouvoir être résolue de deux manières : il serait possible de faire usage du sélénium et d'employer un procédé analogue à celui qui a réussi dans quelques observatoires de l'Amérique du Nord ou de l'Angleterre, pour l'enregistrement au fil méridien d'une lunette méridienne. Un procédé plus simple consiste à recevoir l'impression lumineuse sur une bande préparée au gélatinobromure d'argent, se déroulant en passant uniformément au foyer de la lunette de réception ; un mouvement d'horlogerie permettra de régler à volonté la vitesse de développement de la bande, préparée de manière à photographier les dépêches d'une île à l'autre.

Il résulte des études faites par M. L. Adam, de concert avec le colonel Mangin, que, à 250 kilomètres, le point lumineux reste bien visible à l'œil armé de la lunette, même après avoir traversé six épaisseurs de verres fumés, qui ont amené une diminution considérable d'intensité dans l'éclat du foyer lumineux; cette intensité a

été réduite au centième environ de ce qu'elle était primitivement.

La conclusion est donc qu'il est presque certain que, dans les circonstances ordinaires, les signaux produits à l'aide d'une lampe à pétrole à mèche plate, vue de tranche, placée au foyer de l'un des grands appareils télescopiques du colonel Mangin, seront perçus d'une île à l'autre, ce qui permettra souvent, vingt-quatre à trente-six heures avant l'arrivée d'un cyclone sur l'île Maurice, d'en télégraphier l'approche à l'île de la Réunion.

16

Thermomètre ultrasensible.

M. Michelson a présenté à la *Société de Physique* un thermomètre qui permet de mesurer un cent-millième de degré ! Il est clair qu'un instrument de ce genre agrandirait considérablement le champ d'investigation des phénomènes physiques.

Le nouvel instrument appartient au groupe des thermomètres bimétalliques, c'est-à-dire basés sur l'inégalité de dilatation de deux métaux, mais avec cette différence, que l'un des métaux est remplacé par du caoutchouc durci. Cette dernière substance est dix fois plus dilatable que le platine ; on conçoit donc qu'en collant ensemble une lame de caoutchouc durci et une lame de platine, la moindre variation de température fera recourber les deux lames. Une petite tige de verre se trouve à l'extrémité de l'arc ; cette tige, fonctionnant comme un levier coudé, vient buter contre un léger miroir suspendu à un fil de cocon. Dès que le couple de lames se courbe ou se redresse, le miroir dévie à droite ou à gauche, et projette l'image d'un foyer lumineux sur une règle divisée.

En donnant aux lames et au levier une très grande

longueur, on peut rendre l'appareil prodigieusement sensible.

17

Nouvel hygromètre à absorption.

Le *Bulletin des travaux de la Société de Pharmacie de Bordeaux* a publié, en 1882, une *Notice sur les instruments de physique imaginés et construits par M. Albin Figuier, pharmacien-major de* 1re *classe, chargé de cours à la Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux*. Parmi les appareils décrits dans cette Notice par mon neveu, je citerai un nouvel hygromètre à absorption, remarquable par sa sensibilité.

Cet instrument est fondé sur l'inégale dilatation de deux faces opposées d'une même substance capable d'absorber l'humidité, ce qui détermine un mouvement de flexion ou de torsion. Il suffit, pour atteindre ce but, de recouvrir l'une des faces de la substance d'un vernis résineux et de laisser l'autre face à nu.

La substance qui compose cet hygromètre est une lame en baleine contournée en hélice, et maintenue sur un socle par une tige verticale qui passe par son axe et vient se fixer à sa partie supérieure.

Cette lame, bien nettoyée extérieurement, est enduite à l'intérieur d'un vernis hydrofuge ; son extrémité inférieure, libre, porte une aiguille horizontale, qui parcourt les divisions d'un cadran, suivant que l'hélice s'enroule ou se déroule sous l'influence de l'état hygrométrique de l'air.

Cet appareil, très sensible et constant dans ses indications, se règle de même que l'hygromètre à cheveu. Comme ce dernier, il exige une table spéciale pour fournir des données précises.

18

Sur les variations de la pesanteur.

Depuis longtemps on a émis l'idée qu'il serait possible de mesurer les variations de la pesanteur, en différents points du globe, par la hauteur de la colonne de mercure qui fait équilibre à la pression d'une même masse de gaz à température constante. M. Mascart a essayé de mettre cette méthode en pratique, et l'expérience a montré qu'elle est susceptible de la plus grande précision.

L'appareil dont fait usage le savant professeur du Collège de France, se compose d'une sorte de baromètre à siphon, dont la courte branche est fermée et contient une certaine quantité de gaz. Pour éviter l'oxydation du mercure et la perte de pression qui en résulterait, M. Mascart a employé de l'acide carbonique ; ce gaz était introduit à une pression assez grande pour faire équilibre à une colonne de mercure de 1 mètre, lorsque le tube est tenu verticalement.

Les difficultés principales que l'on rencontre dans l'expérience, consistent dans la détermination de la température et dans la mesure du niveau du mercure au moyen d'une échelle divisée. L'instrument est placé dans un cylindre métallique plein d'eau, que l'on agite en y insufflant de l'air par une poire de caoutchouc. Un thermomètre divisé en cinquantièmes de degré permet d'évaluer la température, au moins en valeurs relatives, à moins de 1/100 de degré. L'échelle divisée est collée sur le tube barométrique lui-même ; on la voit par réflexion sur une surface dorée, qui renvoie l'image virtuelle dans l'axe même du tube, et le mercure s'observe au travers de la couche d'or, comme dans les prismes de M. Govi. On peut ainsi, par un seul microscope, viser en

même temps le niveau du mercure et la division correspondante de l'échelle, ce qui élimine toute erreur de parallaxe. Cette échelle est divisée en dixièmes de millimètre, et quand l'éclairage est convenablement réglé par des réflecteurs, il est très facile d'estimer le centième de millimètre.

Pour soumettre cette méthode à une épreuve décisive, M. Mascart a déterminé, par une série d'observations au Collège de France, la relation empirique qui existe entre les hauteurs apparentes du mercure et la température ; il a transporté ensuite l'instrument à Plessis-Piquet, sur un pavillon dont l'altitude est de 180 mètres environ ; puis on l'a rapporté dans le laboratoire du Collège de France. La différence moyenne des lectures a été de $0^{mm},027$; le calcul montre, en effet, qu'entre ces deux stations, dont la différence d'altitude n'atteint pas 150 mètres, le changement de la hauteur du mercure devait être de 2/100 à 3/100 de millimètre, c'est-à-dire une quantité à peine supérieure à la limite d'exactitude que comporte l'expérience.

Sans doute, l'instrument est assez incommode à transporter, parce qu'il faut éviter la rentrée du gaz dans la chambre barométrique ; mais la difficulté n'est pas insurmontable.

Au point de vue de la sensibilité, cette méthode ne paraît pas inférieure à l'observation la plus soignée des oscillations d'un pendule. Si l'on détermine à 1/100 de millimètre près la hauteur de la colonne de mercure, la variation correspondante de la longueur du pendule serait aussi de 1/100 de millimètre, ce qui produirait un changement inférieur à une demi-seconde par jour, ou 1/50 de seconde pendant une heure. C'est là un degré de précision que l'on a dû rarement atteindre dans les observations du pendule.

19

Nouvelle détermination de la densité de la Terre.

Le professeur Von Jolly, de Munich, a cherché à déterminer la densité moyenne de la Terre par la méthode suivante.

M. Von Jolly plaça une balance au sommet d'une tour, et de chacun des plateaux il fit descendre un fil métallique (contenu lui-même dans un tube de zinc) jusqu'à 21 mètres plus bas. Aux extrémités de ces fils, de nouveaux plateaux furent suspendus ; ceux-ci se trouvaient à un peu plus d'un mètre du sol. Sous l'un d'eux il plaça une sphère de plomb de 1 mètre de diamètre. Or on sait qu'un corps placé à une certaine élévation augmente de poids lorsqu'on le rapproche de la terre, puisqu'il se trouve alors plus près du centre de celle-ci. C'est ce que l'auteur a pu vérifier, en pesant successivement un corps quelconque dans l'un des bassins supérieurs de la balance et dans l'un des bassins inférieurs.

D'autre part, ce même corps, placé dans le bassin inférieur, a un poids variable suivant que la masse de plomb se trouve au-dessous du bassin ou est retirée de cette position. La différence de ces poids indique le degré d'attraction de cette masse. La valeur que l'on obtient ainsi, comparée à l'attraction seule de la Terre, fournit le moyen, d'après les lois de la gravitation, d'établir un rapport entre la densité de la Terre et celle du plomb, et, connaissant cette dernière, de déterminer la densité moyenne de notre globe.

Les expériences de M. Von Jolly ont assigné à la densité de notre globe le chiffre 5,692, avec une erreur probable de + 0,068. Ce nombre s'accorde plus ou moins avec d'autres déterminations, notamment avec celles de Baily, qui ont donné le chiffre 5,67.

20

La trempe de l'acier obtenue par la compression.

M. Clémandot a découvert ce fait curieux, que la trempe, c'est-à-dire le durcissement de l'acier, peut être obtenue par la simple compression du métal porté au rouge. Tout le traitement consiste à chauffer l'acier à la température du rouge-cerise, à le comprimer fortement par la presse hydraulique, et à le maintenir sous cette pression jusqu'à son complet refroidissement.

Cette opération donne un résultat tellement analogue à celui que fournit la trempe par refroidissement, que le nom de *trempe par compression* se trouve légitimé.

Le métal ainsi comprimé a acquis une dureté excessive, un resserrement moléculaire et une finesse de grain tels, que le polissage lui donne l'aspect du nickel poli.

L'acier trempé par la compression a pris une force coercitive qui lui donne la facilité d'acquérir le magnétisme. Cette propriété remarquable a besoin d'être étudiée au point de vue de la dureté, mais il est certain que des pièces des téléphones Gover et Ader comprimées et aimantées avaient conservé au bout de trois mois leur aimantation d'une façon absolue.

La compression, effectuée dans les conditions qui viennent d'être énumérées, est une opération qui n'a d'analogue que la trempe. Le martelage et l'écrouissage modifient bien l'état moléculaire du métal, surtout lorsque ces opérations sont pratiquées sur le métal presque froid ; mais l'effet de compression par la presse hydraulique est bien plus considérable.

Les phénomènes qui se produisent, soit sous l'action de la trempe ordinaire, soit sous celle de la trempe par compression, peuvent être diversement interprétés, mais on peut supposer que, dans l'un comme dans l'autre cas,

il se produit un resserrement moléculaire, un *amorphisme*, d'où résulte l'homogénéité due à l'absence de toute cristallisation.

Les avantages de cette méthode sont faciles à saisir. La compression, étant une opération qui peut se mesurer, pourra être graduée, maintenue dans des limites prévues à l'avance; on dira *tremper à telle pression*, comme on dit *marcher sous telle pression de vapeur*.

M. Clémandot a opéré sur divers aciers : au point de vue magnétique, les aciers d'Allevard se sont toujours montrés de beaucoup supérieurs aux autres.

Dans une deuxième communication à l'Académie des sciences, M. Clémandot a fait connaître des résultats nouveaux et intéressants concernant l'acier qui a subi la compression.

La trempe ordinaire consiste, on le sait, dit M. Clémandot, à chauffer l'acier au rouge-cerise, et à le refroidir brusquement en le trempant dans un bain d'eau, d'huile ou de tout autre liquide : le métal est durci, *trempé*, il a acquis la force coercitive. Mais qu'arrive-t-il si l'on réchauffe de nouveau cet acier, si on le recuit? On dit que le métal *se détrempe;* sa force coercitive disparaît; il n'est plus aimantescible. Que se passera-t-il, au contraire, pour un acier trempé par compression, c'est-à-dire refroidi sous pression, après le refroidissement brusque obtenu en partie par la compression? La propriété coercitive *aura été maintenue*, malgré le réchauffage, le forgeage même de cet acier. Autrement dit, au lieu d'être éphémère, instable, comme l'est la propriété coercitive due à la trempe obtenue par les bains, celle qui est imprimée à l'acier par la compression est *permanente*, *indélebile*, quelles que soient les opérations successives auxquelles il sera soumis. C'est à l'homogénéité la plus absolue que donnent la compression et le refroidissement sous pression qu'il faut attribuer ce résultat.

Il y a là un fait intéressant au point de vue scientifique, comme au point de vue métallurgique.

M. Clémandot insiste sur les phénomènes que nous avons rapportés plus haut. Il a pris plusieurs lames d'un faisceau de machine magnéto-électrique; il les a brisées; il les a forgées pour en faire un paquet, qui a été soudé à la forge pour en former un barreau. Ce barreau a été comprimé, les lames reconstituées ont été *réaimantées*, et la même force d'aimantation a été retrouvée.

La même opération a été faite sur un grand nombre de téléphones. Non seulement la force magnétique s'est conservée, mais encore elle s'est *accrue* par les diverses transformations et opérations subies par l'acier.

La compression et le refroidissement sous pression viennent donc constituer un nouveau mode de traitement métallurgique. Le métal ainsi traité présente dans la pratique de grands avantages : tandis que l'acier trempé par les bains est impossible à travailler et souvent déformé, l'acier soumis à la compression et retravaillé ensuite est *doux;* il peut se limer, se percer, etc., ce qui est inappréciable pour les constructeurs d'aimants, etc., qui perdent souvent un temps précieux en travaillant sur des aimants qui se brisent au dernier moment.

21

Soudure et agglomération des métaux par la compression.

Faraday observa, en 1850, que deux morceaux de glace mis en contact et fortement pressés l'un contre l'autre, se soudent ensemble, de façon à former un seul bloc homogène. Cette soudure, qui était d'autant plus complète que les morceaux de glace étaient plus près de fondre, fut regardée par Faraday comme constituant une propriété spéciale de l'eau solide.

Or M. W. Spring a entrepris une série d'expériences méthodiques sur une grande variété de corps, d'où il résulte que cette propriété d'agglomération par pression serait commune à un grand nombre de corps.

Le *Technologiste* analyse comme il suit le travail de M. Spring, publié dans un recueil américain, *The popular science*, de New-York.

Après avoir réduit en poudre les substances à soumettre aux expériences, M. Spring leur a fait subir, dans un moulé en acier, des pressions variant entre 2000 et 7000 atmosphères. A 2000 atmosphères, la poussière de plomb s'est trouvée convertie en un bloc solide, ne présentant aucune trace de granulation, même à l'examen microscopique, et possédant une densité légèrement supérieure à celle du plomb ordinaire. A 5000 atmosphères, le métal devenait comme liquide et se répandait dans tous les interstices de l'appareil.

A la pression de 5000 atmosphères, les poudres de zinc et de bismuth fournirent des blocs solides à cassure cristalline, et à 6000 atmosphères le zinc et l'étain semblaient se liquéfier.

La poudre de soufre prismatique fut facilement convertie en un bloc solide présentant la structure octaédrique, et des poussières de soufre amorphe et de soufre octaédrique donnèrent le même résultat. Quant au phosphore rouge, il passa, par la compression, à l'état, plus dense, de soufre noir.

On voit donc que des corps simples peuvent subir, en quelque sorte, des actions chimiques par la simple pression. La transformation de poudres amorphes, comme celle de zinc, en masse cristalline, constitue un véritable changement d'état. Il en est de même des poussières de bioxyde de manganèse et de sulfures de zinc et de plomb, qui, agglomérées par de fortes pressions, présentent l'aspect de la pyrolusite cristalline naturelle, de la blende et de la galène.

Néanmoins, quelques-uns des métaux les plus durs ne

peuvent jamais perdre la structure granuleuse, à quelque pression qu'on les soumette. Il faut citer, comme étant dans le même cas, des oxydes, la silice, et des sulfures (sulfure d'arsenic) qui ne souffrent aucune espèce d'agglomération.

Par contre, certains sels hydratés, comme le sulfate de soude, par exemple, peuvent être complètement liquéfiés par l'effet d'une haute pression; enfin, certaines substances organiques, telles que les acides gras, le coton humide et l'amidon, étant comprimés à la presse hydraulique, changent tout à fait d'apparence, et perdent leur structure naturelle, en subissant un tassement moléculaire très apparent.

MÉCANIQUE

I

Le transport de la force à distance par l'électricité.

Les expériences qui ont été faites jusqu'ici sur le transport de la force par l'électricité, ont toujours eu lieu à de courtes distances. Dans des essais faits à Noiziel en 1881, la distance n'excédait pas 3 kilomètres, les deux stations étant réunies par des câbles dont la résistance était faible. Dans les autres applications connues, on n'a jamais transporté une force de 6 à 8 chevaux-vapeur à plus de 5 kilomètres de distance, avec des machines pesant environ 500 kilogrammes.

On a souvent affirmé que le transport de la force à de très grandes distances par l'électricité était impraticable. Il est donc intéressant de signaler l'expérience qu'un savant ingénieur français, M. Marcel Deprez, a réalisée, au mois de février 1882, à l'Exposition d'électricité de Munich.

Avec des machines Gramme du petit type, pesant environ 100 kilogrammes, modifiées suivant les dispositions qu'il a imaginées, M. Marcel Deprez a obtenu un travail utile de 37 kilogrammètres, la résistance interposée entre le moteur et le récepteur étant de 786 *ohms*, ce qui représente une distance de 786 kilomètres de fil télégraphique ordinaire.

Afin de mettre ce résultat mieux en relief, M. Marcel

Deprez a placé les divers éléments de cette expérience en regard de ceux d'une expérience analogue, faite par M. Fontaine, avec des machines plus grosses :

	Vitesse	Travail utile	Travail par tour	Rendement	Résistance interposée
Expérience de M. Fontaine. . . .	1570 tours	21,5	0,8	0,38	465
Expérience de M. Marcel Deprez.	2300 —	38,0	1,0	0,25	786

Ce transport s'opère sans qu'il y ait aucune étincelle aux commutateurs, la machine restant parfaitement froide, et sans que l'on ait à prendre de précautions spéciales pour l'isolement des conducteurs.

Le rendement de 0,25 obtenu n'est que le résultat d'une première expérience; les meilleures conditions de vitesse, d'effort statique et de force électromotrice n'ont pas encore été étudiées. Rien ne s'oppose théoriquement à ce qu'un rendement meilleur soit atteint, et M. Marcel Deprez est certain d'arriver promptement à le réaliser.

Le transport de la force par l'électricité étant la question qui intéresse le plus en ce moment les physiciens et les mécaniciens, le résultat numérique obtenu par l'ingénieur français était important à consigner ici.

Nous ajouterons que l'expérience faite à l'Exposition de Munich, au mois de février 1882, en employant une résistance au passage du courant, a été répétée, au mois d'octobre de la même année, sur une ligne télégraphique, en remplaçant la résistance au passage du courant par la distance, ce qui place le phénomène dans les conditions habituelles où l'on doit en faire usage. L'expérience a été faite sur une ligne télégraphique dont la longueur était de 57 kilomètres, et comme on faisait usage d'un fil de retour pour le courant, la distance totale était de 114 kilomètres.

C'est ce que M. Marcel Deprez fait connaître dans la

lettre que l'on va lire, qui a été adressée par l'auteur, le 9 octobre 1882, à l'Académie des sciences.

« Le Comité électrotechnique de l'Exposition d'électricité de Munich m'ayant demandé de répéter sur une ligne télégraphique les expériences de transmission de force que j'avais déjà faites à travers de grandes résistances, j'ai dû faire transporter à Munich et à Miesbach les machines à fil fin qui m'avaient servi jusqu'alors dans mes expériences de laboratoire.

La ligne télégraphique mise à ma disposition par l'Administration des lignes télégraphiques allemandes a une longueur de 57 kilomètres. Le fil conducteur est en fer galvanisé de $4^{mm},5$ de diamètre, et comme, par mesure de prudence, je n'ai pas cru devoir employer la terre, j'ai dû demander l'autorisation d'employer un fil de retour identique au premier. La longueur totale de la ligne parcourue par le contact est donc de 114 kilomètres, et sa résistance mesurée, de 950 ohms. L'isolement est bon, mais ne diffère en rien de celui qui est universellement employé sur toutes les lignes télégraphiques. Les deux machines, situées l'une à Miesbach, l'autre à Munich, sont absolument identiques et présentent chacune une résistance de 470 ohms.

La résistance totale du circuit est donc de près de 1900 ohms.

Dans la première expérience qui ait été faite, on a obtenu immédiatement, à Munich, un travail, mesuré au frein, de 38 kilogrammètres par seconde (soit 1/2 cheval) avec une vitesse de 1500 tours par minute. La machine génératrice, située à Miesbach, tournait à la vitesse de 2200 tours. Les deux machines étant identiques, le rapport du travail récupéré à Munich au travail dépensé à Miesbach était, abstraction faite des résistances passives de toute nature, égal à 1500/2200, soit plus de 60 pour 100. Les machines employées sont du modèle Gramme dit *type d'atelier*, modifié suivant mes calculs.

Une forte pluie est tombée pendant presque toute la durée des expériences.

La machine réceptrice sert actuellement à alimenter une cascade de 1 mètre de largeur et de 3 mètres de hauteur, au moyen d'une pompe centrifuge. Les collecteurs des deux machines présentent des étincelles à peine visibles. L'échauffement des machines est à peine appréciable, après deux heures de marche. »

2

Utilisation des chutes du Niagara.

On va s'occuper aux États-Unis d'exploiter le pouvoir hydraulique des chutes du Niagara. Il y aura trois turbines, chacune de $1^m,22$ de diamètre, desservant une chute de 24 mètres, par l'intermédiaire d'un tuyau de $3^m,13$ de diamètre. Chacune des trois turbines aura une force de 1000 chevaux-vapeur, et puisque c'est des grands lacs et du Niagara qu'elles tireront l'eau, l'alimentation sera à peu près inépuisable.

Les ingénieurs-mécaniciens suivront avec beaucoup d'intérêt l'expérience qui se fera avec des turbines de dimensions aussi considérables Voici, du reste, le tableau des forces que l'on retire des chutes des principales rivières des États-Unis : le Passaic, à Paterson, 1000 chevaux-vapeur; — le Merrimac, à Lowell, 10 000 chevaux-vapeur; — — le Mohawk, à Cahoes, 14 000 chevaux; — le Connecticut, à Hadley, 17 000 chevaux; — l'Androscoggrin, à Lewiston, 11 000 chevaux; — le Housatonic, à Canaan Falls, 3000; — le Mississipi, aux chutes Saint-Anthony, 15 000 chevaux; à Oswego, 4000 chevaux-vapeur.

La force totale de ces chutes s'élève à 75 000 chevaux-vapeur, dont chacun sert au moins à deux reprises, ce qui représente un total de 225 000 chevaux-vapeur. Dans la partie montagneuse du Continent, les petites rivières abondent également, et leur force totale n'est guère au-dessous de 225 000 chevaux-vapeur.

Ainsi, il y a dans cette partie des États-Unis une force hydraulique de 500 000 chevaux-vapeur, desservant une population d'environ 50 millions d'individus.

Mais ce ne sont là, pour ainsi dire, que les forces secondaires des montagnes et des vallées. Le Niagara est

toujours la puissance principale qui semble absorber toutes les autres et qui en renferme quatre fois la force. Les données publiées par le *Bureau des relevés géométriques des États-Unis* en 1875 démontrent qu'il coule environ une quantité de 285 000 mètres cubes d'eau par minute au-dessus des chutes. En multipliant ce chiffre par 64 mètres, hauteur de la chute moyenne, on arrive à une force totale 3 000 000 de chevaux-vapeur, force immense, qui suffirait aux besoins économiques d'une population de 200 000 000 d'âmes.

3

Nouveau mode de distribution de la force hydraulique.

Une canalisation d'eau à *haute pression*, à l'effet de distribuer la force à distance, vient d'être exécutée à Londres. Par acte du parlement, une Compagnie est autorisée à distribuer de l'eau, sous une pression suffisante pour accomplir divers travaux, en remplacement de la vapeur.

Cet excès de pression est obtenu par des machines qui multiplient la pression primitive en refoulant dans les conduites d'eau de l'air fortement comprimé. Dès lors, en manœuvrant un robinet, un chef d'atelier pourra, en donnant issue à l'air comprimé, actionner toute espèce de machines, grues, ascenseurs, tours, machines-outils, machines à imprimer, etc.

La force ainsi distribuée permettra de mettre en mouvement, avec économie, des machines dynamo-électriques destinées à produire l'éclairage électrique. L'eau allumera le feu.

Faisons remarquer qu'il y a une distinction importante à faire entre ce système et l'utilisation de la pression de l'eau telle qu'on l'applique dans les conditions ordinaires des distributions d'eau dans les villes. Sauf quelques cas exceptionnels, comme dans certaines villes de la Suisse,

où la pression va jusqu'à une colonne de 60 à 80 mètres de hauteur, on ne peut guère compter dans les villes que sur une pression moyenne utile de 25 à 30 mètres. C'est la pression dont on dispose à Paris. La production d'un cheval-vapeur pendant une heure demande donc un volume d'eau théorique de 9 mètres cubes, et, en tenant compte des pertes, de 12 mètres cubes. Dans le système qui vient d'être appliqué à Londres, la pression est de 50 kilogrammes par centimètre carré, c'est-à-dire que la production d'un cheval-vapeur pendant une heure ne demande théoriquement qu'un volume d'eau de 540 litres, et, avec un rendement équivalent, un volume réel de 720 litres.

Ainsi, pour distribuer une force donnée, il faudra de 16 à 17 fois moins d'eau avec ce système que dans les conditions ordinaires de distribution d'eau des villes. L'économie portera sur le volume d'eau nécessaire, sur les dimensions des appareils hydrauliques et sur le diamètre des conduites.

Malgré l'augmentation de pression, le prix des conduites sera moins élevé que dans le système de distribution d'eau à basse pression ; car, en raison de la diminution du diamètre de la conduite, l'épaisseur des tuyaux sera la même dans un cas que dans l'autre, mais les tuyaux pour la haute pression seront de plus faible diamètre, et, par suite, moins lourds, moins encombrants et d'un prix moins élevé.

Après Londres, la ville de Wall a adopté ce nouvel agent de force.

4

Le *tourbillon*, nouveau moteur aérien.

Le moteur aérien que nous allons faire connaître, et qui est de l'invention de M. Purper, diffère du moulin à

vent ordinaire, en ce qu'il n'est pas nécessaire de le régler suivant la direction que prend le vent. Au contraire, son but est d'utiliser le vent quelle que soit sa direction.

M. Purper dispose huit écrans suivant les rayons prolongés des quatre points cardinaux de la boussole et les quatre positions intermédiaires à ceux-ci. Ces huit divisions répondent donc aux huit directions que l'on peut admettre pour tous les vents qui soufflent sur notre globe. Ces écrans, ou *contre-vents*, ont pour effet de concentrer la force du vent, de dévier les parties extrêmes du courant qui pourraient donner une contre-pression nuisible au mouvement des parties mobiles, et de les faire concourir à l'effet utile. Au centre de l'espace laissé libre par ces écrans, tourne un arbre vertical, qui porte quatre, six ou huit châssis en fer, sur lesquels on dispose des toiles, sans les tendre trop, de façon à leur faire utiliser le plus possible le vent dirigé par les écrans. Au-dessous des ailettes, l'arbre est guidé par la sellette sur laquelle il tourne; les palettes inclinées ramènent le vent sur les ailettes et augmentent l'effet utile. Les contre-vents directeurs doivent être, bien entendu, aussi développés que possible, et d'autant plus que leur nombre est plus restreint. La force transmise dépend de la surface et du poids des ailettes, mais surtout de leur largeur.

Il n'est pas nécessaire de disposer d'un endroit élevé pour installer ce moteur, pourvu qu'il ne soit pas trop près des bâtiments. On peut parfaitement l'établir sur le toit d'une usine.

D'après M. Purper, lorsque, en temps calme ou presque calme, on fait tourner les ailettes à l'aide d'une manivelle, le *tourbillon* provoque la naissance de courants dont l'effet, s'ajoutant à l'effort initial, l'augmente dans une très grande proportion.

Le premier modèle de l'appareil de M. Purper a été expérimenté à l'Exposition de Francfort, où il faisait fonctionner à la fois une machine à battre les gerbes, une pompe à eau et un moulin à grains

Les ailettes de ce moteur ont 5 mètres de hauteur et 4 mètres de largeur. Le poids de la cage mobile est de 1900 kilogrammes, mais, comme elle est parfaitement équilibrée, elle tourne au moindre vent.

5

Anémomètre multiplicateur.

M. de Comberousse a présenté à la *Société d'encouragement* un appareil remarquable, que l'inventeur, M. Eugène Bourdon, désigne sous le nom d'*anémomètre multiplicateur*.

Il y a près d'un siècle que Venturi, en étudiant l'écoulement d'un fluide par un ajutage cylindrique ou conique, a montré qu'il y avait dans l'écoulement de l'eau par ce tube un moyen de produire une aspiration notable dans un tube qui envelopperait le premier.

C'est sur ce principe, c'est-à-dire sur le vide relatif produit par un étranglement dans un ajutage, que M. Bourdon s'est appuyé pour créer, par un simple emboîtement de tubes, un anémomètre qui peut s'appliquer au contrôle de l'aérage dans les mines, à l'étude des courants de l'atmosphère, à la mesure des vitesses dans les cours d'eau.

Cet appareil se compose d'un tube formé de deux troncs de cône, réunis par leur petite base. Il est muni, à l'entrée du cône convergent, d'un manomètre à eau qui permet de lire la hauteur génératrice de la vitesse. Les deux petites bases ne sont pas tout à fait en contact. Dans l'intervalle qu'elles présentent, elles sont réunies par un manchon creux, et c'est là qu'on fixe un tube en U, qui communique d'une part avec la section rétrécie, et d'autre part avec l'air ambiant, de manière que la hauteur d'eau soulevée permet de lire le degré de vide produit par l'entraînement de l'air.

Si, dans l'intérieur du tube convergent-divergent, on en place un second, tout pareil, mais de dimensions réduites, dont la base soit placée dans la section rétrécie du premier tube, on arrivera à amplifier la hauteur sous laquelle s'effectue le mouvement de l'air, hauteur faible et difficile à mesurer. En multipliant le nombre des tubes, on amplifiera, autant qu'on le voudra, cette hauteur. Alors la mesure de la hauteur d'eau soulevée dans le dernier manomètre conduit à la détermination de la valeur de la hauteur génératrice du mouvement de l'air. On en déduit la vitesse du courant et le volume d'air correspondant.

6

Indicateur de niveau d'eau pour les chaudières à vapeur.

Les appareils de sûreté employés dans la construction des chaudières à vapeur ne sont pas exempts d'inconvénients. Les flotteurs, par exemple, sont généralement d'une construction lourde et encombrante, et leur jeu n'est jamais bien sûr, par suite de l'oxydation de l'articulation du levier coudé, ou de la déformation de la boule flottante, ce qui modifie son volume.

M. Kenyon, de Manchester, a imaginé de remplacer les flotteurs par un appareil plus simple, qui tient peu de place, et dont le fonctionnement est sûr. C'est une espèce d'auge, ou cuvette cylindrique, en fer ou en fonte, suspendue dans la chaudière, et complètement noyée quand l'eau est à son niveau normal. La tige de suspension de la cuvette s'assemble avec la tige à soupape d'un sifflet fixé sur la chaudière.

Quand l'eau descend au-dessous d'un certain niveau, la cuvette, qui reste remplie d'eau, émerge en totalité ou en partie.

Généralement l'appareil est calculé pour que le niveau

minimum corresponde au fond de la cuvette. Dans tous les cas, il vient un moment où, par suite de l'augmentation de poids qui se produit, la soupape du sifflet s'abaisse de manière à permettre à la vapeur de s'échapper et de faire fonctionner le sifflet.

La cuvette cylindrique a environ 6 centimètres de profondeur sur $0^m,30$ de diamètre.

7

Communications télégraphiques entre deux trains de chemin de fer en marche.

La *Société d'encouragement* a reçu de M. Menusier communication d'un système qui permet de relier télégraphiquement un train en marche avec un autre train et avec les gares de la ligne.

On a déjà proposé plusieurs dispositions mécaniques permettant de résoudre ce problème. L'ingénieur italien Bonelli, en 1855, fit, sur une de nos lignes de chemins de fer, des expériences qui excitèrent une vive curiosité et où l'on vit deux trains courant dans un sens opposé échanger entre eux des signaux et des communications télégraphiques. C'est ce que Bonelli appelait le *télégraphe des locomotives*.

Plusieurs mécaniciens et électriciens ont résolu le même problème par l'emploi des moyens en rapport avec les progrès que la science de l'électricité a faits depuis Bonelli; mais aucun des systèmes proposés n'est entré dans la pratique, vu le peu d'occasions où un pareil échange de signaux peut avoir de l'utilité.

Nous ne croyons pas que le système proposé par M. Menusier ait plus de chance d'être adopté que ceux qui l'ont précédé. Cependant il ne sera pas sans utilité d'en donner la description.

Sur la voie, entre les rails, on place un fil télégra-

phique tendu par les moyens ordinaires, et soutenu à une hauteur de 15 à 20 centimètres par de petits poteaux isolateurs, fixés sur les traverses. Sur l'essieu du fourgon est une brosse à fils métalliques en forme de roue, placée de manière à se trouver toujours en contact avec le fil électrique. Cette *brosse rotative*, qui tourne en même temps que les roues du fourgon, reste constamment posée sur le fil, et établit, par conséquent, un courant constant, soit que le train marche, soit qu'il reste stationnaire, et cela malgré les bonds, les oscillations, les mouvements en lacet de la locomotive dans les courbes.

Cette brosse est reliée à l'un des pôles d'un appareil télégraphique placé dans chaque fourgon ; l'autre pôle communique avec la terre, par les roues et les rails. Le circuit est donc parfait. On conçoit maintenant qu'un courant envoyé du fourgon dans la brosse passera dans le fil de la voie, montera dans le fourgon de tous les trains également par la brosse, y fera fonctionner le télégraphe, et sera ainsi en rapport avec toutes les gares et stations de la ligne, c'est-à-dire qu'un chef de train pourra à tout instant se mettre en rapport direct avec tous les trains en marche qui le précèderont ou le suivront. Bien plus, un simple cantonnier, muni d'une petite boîte, pourra, s'il survient quelque obstacle sur la voie, en avertir immédiatement les trains et les gares. Pour cela, il n'aura qu'à accrocher un fil au fil de la voie, et à planter un clou en terre pour établir entre lui et tous les trains et toutes les gares une communication directe et instantanée.

8

Appareil mécanique pour la production automatique des signaux de chemins de fer.

C'est à la main que se manœuvrent toujours les signaux destinés à signaler l'état de la voie d'un chemin

de fer. Le cantonnier et l'aiguilleur produisent à la force du bras ce genre de signaux. Seuls des signaux détonants partent sous le poids du wagon ; encore les pétards sont-ils jetés sur les rails par le cantonnier.

La Compagnie du chemin de fer Paris-Lyon-Méditerranée fait étudier en ce moment un appareil hydrodynamique, imaginé par l'un des sous-chefs de sa gare de Paris, M. A. Simontrez, destiné à la manœuvre automatique des signaux fixes et détonants.

Cet appareil, qui est placé sous la voie, consiste en deux pédales, portées par de solides lames de ressort à l'extrémité supérieure de deux tiges de pistons qui se meuvent dans deux corps de pompe remplis de glycérine et communiquent entre eux par les soupapes.

Lorsqu'un train passe sur ces deux pédales, qui sont latérales au rail, il se produit exactement comme le mouvement des plateaux d'une balance qui cherche à prendre son équilibre.

C'est la dernière roue du train qui agit seule. En exerçant sa pression sur la deuxième pédale qu'elle a touchée, elle refoule le liquide dans l'autre corps de pompe.

On conçoit que, si le piston de ce cylindre porte des barres coudées supportant soit un disque, soit des pétards, ces barres s'élèveront avec le piston en même temps que le liquide soulevé, et le disque-signal sera mis et maintenu d'une manière automatique.

Un siphon muni d'un robinet de réglage ramène le liquide d'un corps de pompe à l'autre, dans l'intervalle prescrit par les règlements.

L'inventeur a imaginé, en outre, pour le cas où les pétards seraient écrasés, une sorte de roue dentée pouvant porter soixante pétards, par exemple. Les pétards, qui sont à percussion centrale, se remplacent automatiquement par une simple disposition mécanique.

9

Locomotive faisant 130 kilomètres à l'heure.

Une locomotive d'une disposition tout à fait originale a été récemment construite aux États-Unis, par M. Fontaine. Cette locomotive, que M. L. Bâclé a décrite dans *la Nature*, est disposée pour une marche très rapide. Elle peut atteindre facilement une vitesse de 130 kilomètres à l'heure, tout en ayant des roues motrices d'un diamètre réduit, qui reste limité à $1^m,77$, tandis qu'en France on a donné jusqu'à $2^m,10$ aux roues motrices des machines Crampton et à celles des trains express à deux essieux accouplés, des types les plus récents.

M. Fontaine, pour vaincre les difficultés qui se présentaient, a relevé, au-dessus de la chaudière, la roue directement actionnée par le piston, qui dès lors ne repose plus sur les rails, comme dans les machines ordinaires, mais commande seulement la roue adhérente aux rails par l'intermédiaire d'une seconde roue à friction, d'un diamètre plus petit, calée sur l'essieu de celle-ci. La vitesse de la roue à friction supérieure se trouve augmentée dans le rapport des rayons des deux roues inférieures concentriques, ce qui donne une marche beaucoup plus rapide. La roue supérieure entraîne, par friction, la roue motrice par adhérence, dans les mêmes conditions que celle-ci entraîne le train en tournant au contact des rails.

On a disposé un compresseur spécial assurant continuellement sur les roues un frottement suffisant pour l'entraînement. La machine est munie, à cet effet, d'une pompe à air placée sous la main du mécanicien, et qui commande l'essieu supérieur par l'intermédiaire d'une série de leviers. On règle l'adhérence d'après l'effort à

développer suivant les circonstances, et on arrive à éviter sûrement tout patinage. Les cylindres sont reportés avec leurs glissières au niveau de l'axe de la chaudière, suivant une disposition qui rappelle celle des premiers types de locomotives, et ils sont inclinés sur l'horizontale, pour diminuer l'espace ainsi occupé.

Les pistons ont une courbe de 60 centimètres et un diamètre de 40 centimètres; le volume des cylindres est donc peu différent de celui des cylindres des machines express. Le cylindre à vapeur a $1^m,20$ de diamètre et seulement $3^m,50$ de longueur. La surface totale du foyer est de $1^m,20$.

10

Chemin de fer de montagne mû par le poids de l'eau.

Il existe en Suisse un chemin de fer de montagne d'un système fort curieux, qui a été imaginé et construit par M. Abet, ingénieur d'Aarau. Cette voie est destinée à conduire les touristes sur le plateau de Giersbach, d'où s'échappe la magnifique cascade qui porte ce nom.

La longueur de cette ligne n'est que de 350 mètres, dont 150 remontent la pente de la montagne. Le reste traverse la vallée sur cinq ponts en fer, ayant chacun une portée de 38 mètres.

Ce chemin de fer est *funiculaire*, c'est-à-dire que les wagons sont fixés par un câble allant de la station de départ à celle d'arrivée. Deux wagons sont attachés aux extrémités d'un câble en acier, qui s'enroule sur un treuil. Pendant qu'un wagon monte, l'autre descend, sans le sécours d'aucune machine motrice.

Voici la disposition ingénieuse et simple employée par M. Abet pour produire le mouvement. Chaque wagon contient un réservoir, que l'on remplit d'eau au moment du départ de la station supérieure; ce poids additionnel fait

descendre un wagon et remonter l'autre, dont le réservoir d'eau a été vidé à la station inférieure.

Quoique les wagons marchent en sens contraire, il n'y a qu'une seule voie sur 300 mètres de longueur. C'est au milieu de la distance qui sépare les deux stations que la voie est double sur une longueur de 50 mètres, et c'est sur cet espace que s'opère le croisement des deux wagons.

11

Les trains blindés.

Les Anglais se sont servis de *trains blindés* pendant leur campagne en Égypte. Une pièce de siège est montée sur un wagon ordinaire, que l'on a entouré, à l'avant, de plaques métalliques, destinées à protéger les artilleurs servants. Un fourgon plein de projectiles suit le wagon blindé. Puis viennent une série d'autres wagons fermés, contenant des soldats armés de fusils; enfin la locomotive, laquelle, dans un train blindé, se trouve toujours à l'arrière.

Par le fait de sa mise sur roues, une pièce de siège est transformée en pièce de campagne. Par sa mobilité, par son va-et-vient incessant, elle met les batteries ennemies dans l'impossibilité de rectifier leur tir.

Les batteries attelées dont on se sert en campagne, sont obligées de rester stationnaires pendant le tir, et dès que les pointeurs ennemis ont trouvé leur distance, ces batteries sont forcées de changer de place. Il faut remettre les prolonges et prendre une autre position. C'est là une perte de temps très fâcheuse au plus fort de l'attaque. Ce grave inconvénient, inséparable des batteries attelées, disparaît avec une batterie portée sur des rails, qui est toujours en mouvement.

Le train blindé abrite un petit détachement d'infan-

terie, destiné à soutenir l'attaque. Ce détachement est placé, comme nous l'avons dit, dans les fourgons fermés, lesquels sont percés de meurtrières, qui deviennent de véritables casemates roulantes. Des employés de chemins de fer, tirés de l'armée, accompagnent le train, qui porte des rails de rechange.

Les rails que l'ennemi a enlevés sont d'ailleurs beaucoup plus faciles à remplacer qu'on ne le croyait. L'expérience l'a bien prouvé à Kafr-Dawar. Toutes les nuits, la voie ferrée était endommagée par les soldats d'Arabi, et le lendemain la voie était réparée par les ajusteurs de rails au service du général Wood.

Les pièces de l'artillerie blindée sont d'un calibre au moins double de celui des pièces ordinaires de campagne.

C'est à tort que l'on a attribué au général Wolseley l'invention des *trains blindés*. C'est également sans aucune raison qu'on a fait aux Allemands l'honneur de la même découverte. Cette invention est française. En 1870-1871, un ancien ingénieur du chemin de fer d'Orléans, M. Delaunay, fut cité avec éloges par le gouvernement de la Défense nationale pour ses *travaux sur le blindage des wagons pendant le siège de Paris*.

Mais il paraît que le véritable inventeur de ce système serait M. Alexandre Prevel, qui, pendant le siège et la Commune, était chef de la gare des marchandises de la Compagnie d'Orléans à Ivry. C'est sur les conseils et d'après les idées de M. Alexandre Prevel que furent construits, en 1870, les deux trains blindés qui prirent part à la bataille de Champigny, et qui, plus tard, saisis par les insurgés, leur servirent de batteries mobiles entre Asnières et Paris.

12

Le cuirassé anglais *l'Inflexible*.

Nous emprunterons au journal *la Nature* la description de ce magnifique vaisseau cuirassé.

L'*Inflexible*, appartenant à la marine anglaise, est de tous les cuirassés actuellement en mer celui sur lequel se trouvent réunis le plus de perfectionnements.

La longueur de l'*Inflexible*, dit *la Nature*, est de $97^m,54$ et $22^m,87$ de largeur au fort. Il déplace 11 590 tonneaux. Sa cuirasse présente 610 millimètres à la batterie et 457 aux tourelles, 610 aux cloisons de cale avant et 559 aux cloisons de cale arrière; son pont est blindé à 76 millimètres. Il embarque 1500 tonnes de charbon et obtient une force effective de 8500 chevaux avec deux hélices.

Les deux tourelles ressemblent à deux gigantesques fromages. Le grand mât mesure $52^m,70$, et le mât de misaine $33^m,50$; ces mâts ne servent que pour l'exercice, car le gréement tout entier, à l'exception des bas mâts, doit disparaître pendant le combat.

Une troisième tourelle, placée au-dessus de la superstructure, servira d'abri au commandant et à son second pendant le combat; elle est blindée intérieurement par une cuirasse en croix, composée de deux plaques de 30 centimètres d'épaisseur, se coupant à angle droit. Ces deux officiers peuvent se tenir dans l'un ou l'autre des quatre angles formés par la croix, et ils peuvent gouverner, faire évoluer les tours, exécuter le tir des grosses pièces, et lancer les torpilles submergées, soit en tournant une petite roue, soit en pressant un bouton électrique. A l'aide du porte-voix, ils peuvent communiquer avec toutes les parties du bâtiment. Pour surveiller l'horizon, de petites embrasures sont pratiquées dans la croix, à hauteur des yeux.

Pour modérer le roulis, on a appliqué une invention très heureuse. Un compartiment situé au-dessous de la surface de la mer, et dont la partie inférieure est à 6 mètres sous la quille, s'étend, vers le milieu du navire, d'un bord à l'autre. Cet emplacement est divisé en deux parties, dont l'une peut recevoir 60 tonnes d'eau, l'autre restant vide. On suppose que le navire roulera plus vite que la masse d'eau, qui agira d'abord comme contrepoids, puis comme tampon, lorsque le navire se redressera, ce qui l'empêchera de trop rouler de l'autre bord. L'*Inflexible* sera protégé au-dessous de l'eau contre les torpilles par des filets en acier.

La puissance des appareils d'épuisement est considérable. En ajoutant au travail des machines celui des pompes à bras, on pourrait rejeter hors du navire 5000 tonnes d'eau à l'heure.

Pour permettre de lancer les torpilles Whitehead, un nouveau système a été imaginé. Un trépied en fer est fixé sur la forteresse par deux de ses branches; à la troisième branche est suspendue la torpille. A un signal donné, l'appareil bascule, et au même moment la torpille s'échappe automatiquement et se dirige sur le but qui lui est assigné, en s'enfonçant à une profondeur déterminée à l'avance.

Le système hydraulique sert à la manœuvre des 4 canons de 40 centimètres, qui pèsent 82 tonnes. La vapeur ne sert qu'à faire fonctionner les pompes d'accumulation; les tourelles et les canons sont manœuvrés par la force hydraulique.

Les tourelles sont disposées en quinconce, en sorte que tous les canons peuvent être tirés ensemble en chasse ou en retraite, sans que le feu d'une des tourelles soit gêné par l'autre. Les canons lancent leurs projectiles sous un angle négatif de 6° 30′; de cette manière ils peuvent atteindre l'ennemi aussi bien à petite distance, au-dessous de la ligne de flottaison, que sur son pont, s'il passe toutefois à une proximité suffisante.

La *Nature* termine en ces termes la description de l'*Inflexible* :

Pour éclairer l'intérieur du navire, la lumière électrique est installée partout à profusion.

A l'avant et à l'arrière, sous le pont blindé, sont des plates-formes qui supportent les diverses machines. A l'avant, c'est d'abord la machine hydraulique et son accumulateur; celle du cabestan; celles qui actionnent les tubes destinés au lancement des torpilles au-dessous de l'eau (ces tubes se meuvent l'un dans l'autre au moyen d'air comprimé); les machines (pompes de compression et accumulateurs) servant au chargement des torpilles lancées au-dessus et au-dessous de l'eau; les machines distillatoires produisant de l'eau douce; la machine servant à la distribution de l'eau dans les diverses parties du bâtiment, enfin l'injecteur, dont la mission consiste à aspirer l'eau des compartiments étanches.

Sur la plate-forme arrière se trouvent : 1° la deuxième machine hydraulique et son accumulateur; 2° la machine à vapeur pour le servo-moteur du gouvernail; 3° la pompe hydraulique à main; 4° la barre de gouvernail et l'attirail qui s'y rapporte; 5° une machine électrique de Brush actionnée par une machine Brotherhood; 6° une machine Gramme produisant de la lumière électrique, qui éclairera la mer à grande distance et permettra de déjouer les attaques des torpilleurs pendant la nuit.

Nous ajouterons maintenant que le conseil de l'amirauté anglaise a donné l'ordre, en 1882, de commencer la construction de deux nouveaux cuirassés. La marine anglaise sera désormais armée de nouveaux canons pesant 43 tonnes, qui pourront traverser la cuirasse de n'importe quel vaisseau : on a constaté, en effet, qu'à une distance de 1000 mètres le boulet de cette énorme pièce pénètre de 22 pouces dans le fer et de 19 dans l'acier.

13

Les nouvelles torpilles russes.

Le petit bateau torpilleur construit par l'ingénieur russe Dgevetzki a fait beaucoup de bruit dans la marine étrangère. Ce nouveau torpilleur n'a que 4 à 6 mètres de long et ne pèse que 2500 kilogrammes. Il a la forme d'un cigare, et porte à sa partie supérieure un dôme vitré, qui permet au commandant de rectifier sa direction.

Des expériences satisfaisantes ont été faites avec le bateau torpilleur Dgevetzki par l'amirauté russe, d'abord dans la mer Noire, puis à Cronstadt.

Ces torpilleurs sont des miniatures, mais des miniatures fort dangereuses. En raison même de leurs dimensions extrêmement réduites, ils filent entre deux eaux, invisibles et silencieux. Leur faible poids permet à un navire de guerre d'en emporter plusieurs le long de ses bastingages, à la façon des canots ordinaires. Une fois à l'eau, grâce à leur exiguïté ils passent, sans être vus, dans le creux des lames. Ils ne laissent apparaître au-dessus de l'eau qu'un petit dôme vitré; encore tout disparaît-il sous la mer, quand la direction qu'il faut suivre a été bien déterminée.

Ils ont encore l'avantage d'être toujours prêts à l'attaque. N'ayant ni moteur, ni machine à vapeur, ils sont toujours prêts à courir sur l'ennemi. Quatre hommes font le service, sous les ordres d'un officier. Ces quatre hommes travaillent, quand il le faut, à faire tourner l'hélice.

Le torpilleur avance de 130 mètres par minute. Le gouvernail est tenu par le commandant. Les cinq hommes sont logés au centre du bateau, dans la cabine surmontée de l'observatoire vitré. L'équipage peut voir au loin, en

même temps qu'il travaille à faire avancer le bateau. Les autres compartiments renferment de l'air sous pression qu'un régulateur débite lentement au milieu de la cabine. L'approvisionnement d'air est calculé pour une station prolongée sous l'eau de vingt-quatre heures. L'air vicié est débarrassé de son gaz acide carbonique par un composé chimique.

Le mécanisme qui fait monter ou descendre le bateau sous l'eau, est remarquable de simplicité. Deux tiges de fer prolongent l'axe du torpilleur. Sur chacune d'elles est embroché un poids, qu'on peut déplacer de l'intérieur, au moyen de chaînes. Le poids est ainsi ramené à volonté vers le centre de l'embarcation. Lorsqu'il s'agit de faire plonger le bateau, on pousse le poids à l'extrémité de la barre d'avant ; l'avant s'enfonce. On met l'hélice en mouvement, et tout le système progresse avec une certaine inclinaison. Lorsqu'on est parvenu à une profondeur convenable, ce qu'un manomètre révèle facilement aux yeux, on ramène le poids dans sa position première, le bateau reprend son horizontalité et file en droite ligne jusqu'au navire ennemi. Pour remonter, on éloigne le poids d'arrière, ce qui oblige l'avant à se relever, et le bateau se dirige obliquement vers la surface. Rien de plus simple ni de plus ingénieux.

Les torpilles sont disposées le long des flancs du bâteau ; un mécanisme intérieur permet de les dégager de leurs liens au moment utile.

La manœuvre du torpilleur Dgevetzki est facile. Quand l'ennemi a été reconnu, et qu'on s'en est approché suffisamment, le bateau plonge et va se placer au-dessous de la quille du navire ; l'équipage lâche les torpilles ; celles-ci montent à travers l'eau et vont se coller, comme des pieuvres, à la coque du bâtiment. Elles sont, en effet, munies de grandes ventouses en caoutchouc, qui s'appliquent contre la muraille du vaisseau ennemi. Le torpilleur s'éloigne doucement en dévidant les fils électriques dont les torpilles sont munies ; puis, parvenu à quelques

dizaines de mètres, il provoque l'explosion. Malheur au bâtiment, dépourvu de filets protecteurs, qui se sera laissé surprendre !

Les premiers bateaux sous-marins Dgevetzki ont été expérimentés à Cronstadt, dit la *Science pour tous*, à laquelle nous avons emprunté ces intéressants détails. Les essais ont paru si satisfaisants, que l'amirauté russe fait construire en ce moment plus de cinquante de ces petits torpilleurs pour les escadres de la Baltique et de la mer Noire.

14

Perfectionnement apporté au scaphandre.

On se rappelle qu'il y a quelque temps le vapeur français *la Provence*, à la suite d'une collision, sombra dans le Bosphore. A propos du renflouement de ce navire on a apporté aux scaphandres un excellent perfectionnement.

Une des glaces du casque est remplacée par une plaque en cuivre, dans laquelle est enchâssé un téléphone, de sorte que le scaphandrier n'a qu'à lever un peu la tête pour reçevoir des instructions de l'extérieur et pour dire ce qu'il veut.

On conçoit combien cette innovation évitera de perte de temps. Autrefois, lorsque les plongeurs visitaient un navire sombré, on était forcé de les ramener hors de l'eau, manœuvre toujours difficile, pour qu'ils rendissent compte de leur inspection ; et l'on devait leur donner des instructions longues et détaillées, qu'il fallait confier à leur mémoire et à leur intelligence. Aujourd'hui, un ingénieur ou le capitaine du bord pourra diriger les investigations du scaphandrier en entretenant avec lui une véritable conversation de la surface au fond de la mer.

Ajoutons que le plongeur, en cas de danger ou d'indisposition, n'avait autrefois, pour appeler, qu'une cloche d'alarme, expression unique et trop souvent insuffisante de ses impressions et de ses besoins. Avec le téléphone, tout malentendu disparaît, tout danger est signalé, tout appel de secours est bien compris. Le scaphandrier ne se contente plus de voir, de marcher, de respirer au fond de la mer : il parle et il entend.

15

Nouveau steamer rapide.

Un ingénieur suédois, le capitaine Lundberg, vient de conclure un marché avec une maison de New-York pour la construction d'une flotte de steamers d'un nouveau modèle, destinée à faire le service entre New-York et Liverpool.

L'inventeur prétend avoir découvert une nouvelle base pour la construction des steamers à marche rapide. Il assure qu'un navire de son type peut facilement parcourir plus de 21 nœuds, c'est-à-dire effectuer la traversée de l'Atlantique en cinq jours et demi.

Les dimensions du nouveau navire sont les suivantes : longueur, 350 pieds ; plus grande largeur, 66 pieds ; tirant d'eau en charge, 23 pieds. Son poids total est de 10 881 tonnes, et il sera mis en mouvement par quatre machines de la force de 4500 chevaux-vapeur chacune, mettant en action deux propulseurs.

Ce navire sera construit entièrement en acier ; il aura un double fond et des compartiments étanches d'un nouveau modèle ; le rapport de la longueur est de 7 à 1 au lieu de 10 ou 11 à 1, comme cela a lieu dans les steamers actuellement en usage, ce qui, d'après l'inventeur, devra accroître sa force.

Au-dessus de la ligne de flottaison, le nouveau navire

ne présentera rien de remarquable ; mais la partie immergée de la coque diffère essentiellement, quant à la construction, de tout ce qui a été tenté jusqu'à ce jour. La partie la plus large (5 mètres) se trouve, en effet, bien au-dessous de la ligne de flottaison, et se termine horizontalement à l'arrière. Les propulseurs se meuvent dans la cale du navire, et non pas, comme cela a lieu d'ordinaire, en dehors, sur des arbres de couche.

Un autre trait distinctif du nouveau steamer se trouve dans l'avant, qui a sa partie la plus aiguë à la ligne de flottaison — le contraire de ce qui se pratique dans les navires actuellement en usage — et qui va s'élargissant en descendant jusqu'à la quille. Cette particularité doit, selon l'inventeur, ajouter à la stabilité du navire.

Il y a deux gouvernails agissant simultanément, et les propulseurs se trouvent fixés derrière eux.

On a commencé à Washington la construction du premier de ces steamers. Il est disposé pour recevoir 600 passagers de première classe et 1000 de seconde et de troisième classe, outre un chargement de 2700 tonneaux de charbon et de 550 tonnes de marchandises.

16

Le bateau « Phosphore-Bronze ».

On a lancé sur la Tamise, en 1882, un petit bâtiment entièrement construit en bronze phosphoreux. Ce bâtiment, qui appartient à la *Phosphor-Bronze Company* de Londres, n'a pas plus de 10 mètres 50 de long et une largeur de $1^{m},80$. Il a marché à la vitesse de 20 kilomètres à l'heure, ce qui est remarquable, vu les faibles dimensions du bateau.

Le but de la Compagnie a été, avant d'entreprendre la construction de bateaux plus importants, de faire un

essai, pour s'assurer de la façon dont se comporteraient en service les diverses parties de la construction, faites en bronze phosphoreux, telles que les tôles et les cornières.

Les épreuves ont, paraît-il, pleinement répondu aux espérances de la Compagnie, pour la rigidité et l'absence de vibrations. Aussi, malgré le prix de revient de la matière première, on espère arriver, en employant un métal qui n'est pas sujet à s'oxyder comme le fer ou l'acier, à trouver des avantages pour la construction des steamers, des bateaux-torpilles et autres bâtiments.

17

Nouveau modèle de canon fabriqué en Amérique. — Canon et obus construits par M. Krupp pour l'attaque des navires cuirassés. — Le canon de 100 tonnes adopté en Angleterre.

On fabrique en Amérique une pièce d'artillerie d'un modèle entièrement nouveau. Dans tous les canons connus et employés jusqu'ici, la charge a toujours été placée au fond de la pièce et derrière le projectile. Dans la nouvelle bouche à feu, la charge est répartie depuis la culasse jusqu'à la bouche, par portions égales, dont la déflagration successive augmente notablement la vitesse du projectile, d'après l'inventeur. La charge totale étant de 128 livres de poudre, il n'en place que 18 livres au fond de l'âme; le reste est réparti dans quatre chambres, contenant chacune 27 livres. La poudre de la culasse n'est pas la même que celle qui est disposée le long du tube. Ce tube lui-même n'a pas moins de 25 pieds, ce qui rapproche cet engin de la dimension du canon primitif. La portée dépasserait 15 kilomètres.

En Allemagne, on ne se lasse pas de perfectionner le matériel de l'artillerie. La lutte entre le canon et la cui-

rasse s'est terminée par la victoire du premier : quelle que soit l'épaisseur de la cuirasse, on pourra toujours faire un canon qui la traverse. M. Krupp, qui a le premier introduit l'acier dans la fabrication des canons de campagne, s'occupe depuis longtemps de la création de canons de marine destinés à percer la cuirasse métallique des navires.

Dans ce but, il a imaginé un nouveau type de canon et d'obus. Le canon est du système à pivot, avec chargement par la bouche ; l'obus est destiné à éclater à l'intérieur de la cuirasse, en produisant des effets comparables à ceux d'une torpille.

Les expériences faites à Meppen ayant donné de bons résultats, M. Krupp se propose d'entreprendre la fabrication de canons et d'obus encore plus puissants, d'après le même type.

Il est difficile de concevoir où M. Krupp s'arrêtera dans cette voie, car le canon expérimenté était du calibre, fort respectable, de 21 centimètres, et l'obus, de taille peu ordinaire, contenait une charge de poudre en rapport avec l'effet à produire, le tout combiné de manière à retarder l'explosion jusqu'à ce que le projectile ait pénétré dans le blindage. Le pivot du canon est arrimé dans un support solidement relié à la membrure de la cale, pour supprimer tout recul, même avec les plus fortes charges.

Le type actuellement à l'étude serait installé sur des canonnières capables de recevoir jusqu'à des pièces de 40 centimètres. Ces canonnières réuniraient les avantages d'un faible tirant d'eau, d'une grande vitesse et d'une certaine facilité d'évolution.

Des navires ainsi armés seraient, pour les cuirasses des navires, des ennemis fort désagréables. Les marines militaires ont d'autant plus à s'inquiéter de cette invention, que le prix de revient d'une canonnière du type construit par M. Krupp est à peine le huitième de celui d'un vaisseau blindé de premier rang.

En Angleterre, sir W. Armstrong a reçu du gouvernement anglais une importante commande de canons de 100 tonnes, destinés aux places fortes de Malte et de Gibraltar.

Les membres du comité d'artillerie anglais viennent de procéder à la réception de ces formidables engins. Voici les résultats des expériences faites pour l'admission de ces pièces.

Le canon du poids de 100 tonnes a tiré trois coups et l'expérience totale a demandé une heure, savoir : vingt-cinq minutes pour le premier coup, vingt pour le second et quinze pour le dernier. On peut toutefois activer le tir et manœuvrer quatre fois plus rapidement.

La charge de poudre, pour chaque coup, a été de 448 livres (203 kilogrammes) de poudre prismatique. Cette charge était divisée en quatre cartouches, de poids égal. Elle imprimait au projectile pesant 2000 livres (907 kilogrammes) une vitesse initiale de 1570 pieds (475 mètres). La force initiale qui en résulte est de 38 500 tonnes-pieds (10 278 tonnes-mètres), ce qui permet de démolir une cuirasse épaisse de 3 pouces (76 millimètres) à 1 mille (1609 mètres) de distance.

Dans ces expériences, en comptant le prix des appareils destinés à ces mesures, chaque coup de canon est revenu à la somme de 750 francs.

La guerre va devenir pour les peuples un objet de grand luxe. C'est ce qui fait espérer qu'ils se le permettront rarement.

18

Extincteurs automatiques d'incendie.

Au nombre des moyens employés pour combattre directement l'incendie dans les théâtres, en cherchant à l'étouffer dès sa naissance, se trouve celui de M. Maxim, dont *la Nature* a donné la description et qu'on ne saurait trop faire connaître.

C'est principalement sur la scène que doivent être installés les moyens d'extinction les plus énergiques. Il importe aussi de rendre l'action rapide, et c'est pour y parvenir que M. Maxim a fait appel à des moyens *automatiques*. Il a voulu établir un système de protection tel, que, lorsqu'un commencement d'incendie se déclare en un point donné de la scène, l'accident provoque par lui-même, automatiquement et instantanément, la série de manœuvres nécessaires pour inonder le point menacé et arrêter la propagation du feu.

Les manœuvres sont produites tantôt par des actions mécaniques, tantôt par des actions électriques.

Système mécanique. — La partie supérieure de la scène, les côtés, les sous-sols et les frises sont traversés par une canalisation d'eau, composée de tuyaux de différents diamètres distribués convenablement. Tous ces tuyaux se branchent sur un tuyau commun, relié avec la canalisation d'eau sous la pression de la ville. En temps ordinaire, un robinet placé près du branchement est fermé, et la canalisation établie sur la scène se trouve remplie d'air légèrement comprimé. Des robinets sont placés de distance en distance; ils sont également fermés et maintenus dans cette position par de petits enclanchements. Ceux-ci sont reliés à des cordelettes tendues et à proximité des robinets. Lorsque l'incendie se déclare en un point, une ou plusieurs cordelettes brûlent

et déclanchent les robinets correspondants, qui dès lors s'ouvrent et laissent échapper l'air. Cette dépression de l'air fait abaisser une soupape qui déclanche un poids. Ce poids, en tombant, ouvre le robinet du branchement; l'eau, sous la pression de la ville, envahit la canalisation et se répand aussitôt par les ouvertures correspondant aux cordelettes brûlées.

Pour ouvrir une bouche de prise d'eau en un point donné, des cordelettes pendantes sont disposées de manière à s'enflammer et mettre le feu à du coton-poudre placé dans un petit couvercle, qui ferme la bouche de prise d'eau. L'explosion fait sauter le couvercle, l'air s'échappe, les manœuvres dont il vient d'être question se produisent, et l'eau vient sortir par l'ouverture que l'explosion a débouchée.

Système électrique. — Dans cet appareil, le réseau de canalisation est établi comme dans le système précédent, mais il n'est pas rempli d'air comprimé.

L'ensemble du système comprend trois parties distinctes:

1° Un appareil qui ferme un circuit électrique, sous l'action de l'élévation de température développée par l'incendie;

2° Un robinet automatique qui envoie l'eau sous la pression de la ville, dans la canalisation de la scène;

3° Un système pour ouvrir les bouches d'écoulement d'eau aux points dangereux.

Lorsqu'on ne dispose pas d'eau sous pression, M. Maxim utilise le déclanchement produit par le courant électrique.

19

Nouvel avertisseur d'incendie.

Les *Mémoires de la Société de Pharmacie de Bordeaux* contiennent, parmi d'autres descriptions d'appareils nou-

veaux de physique imaginés et construits par mon neveu, M. Albin Figuier, pharmacien-major de l'armée, chargé de cours à la Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux, la description et le dessin d'un nouvel *avertisseur d'incendie*, qui a l'avantage de fonctionner avec une régularité parfaite, et de pouvoir être réglé pour faire entendre la sonnette d'appel à une température quelconque.

Cet appareil est une sorte de thermomètre à air, d'une disposition toute particulière. Un volume d'air limité est renfermé dans une petite capacité, consistant en une éprouvette en verre, qui contient du mercure et dans laquelle plonge un tube de verre ouvert à ses deux bouts et plongeant en partie dans le mercure. Ce tube, maintenu par le bouchon servant d'obturateur à l'éprouvette, donne passage à deux fils en platine ou en fer, isolés, communiquant avec les bornes, et pouvant glisser, à frottement dur, à travers le bouchon qui les soutient, lequel est perforé de façon à laisser un libre accès à l'air extérieur.

Si la température extérieure vient à s'élever par l'effet d'un commencement d'incendie, l'air confiné dans l'éprouvette, ne trouvant pas d'issue au dehors, refoule, en se dilatant par l'action de la chaleur, le mercure, dont le niveau s'élèvera proportionnellement dans le tube intérieur.

Au moment précis où le mercure soulevé dans le tube viendra toucher les extrémités des fils qui y aboutissent, le circuit électrique se trouvera fermé, et la sonnerie, placée à une distance quelconque, donnera aussitôt le signal d'alarme.

Voici maintenant comment on procède au réglage de l'appareil pour une température donnée.

L'éprouvette, détachée du socle où elle est maintenue par des crochets mobiles, est placée dans une enceinte, dont on élève successivement la température; ou, plus simplement, dans un vase contenant de l'eau dans laquelle plonge un thermomètre ordinaire. La température

étant portée à + 45 degrés, si l'on veut (température supérieure à celle que peuvent atteindre dans les conditions normales une salle d'hôpital, les caves, les magasins ou les dépendances d'un théâtre), on fait arriver les extrémités libres des fils polaires jusqu'au contact du mercure soulevé dans le tube; l'éprouvette est alors replacée sur son socle.

Si l'ensemble du système est bien disposé, la sonnerie se trouvera actionnée à + 45 degrés, et se taira seulement dès que la température s'abaissera d'une fraction de degré. Elle sera mise en branle si la température atteint de nouveau ou dépasse + 45 degrés, pour ne s'arrêter qu'au moment où l'appareil avertisseur, atteint directement lui-même par les effets de l'incendie, sera mis hors de service. Cette nouvelle phase se trouvera donc indiquée à son tour.

20

Aérostat dirigeable.

MM. Baumgarten et Walfert ont fait, en 1882, à Charlottenburg (États-Unis) l'essai d'un nouveau système de ballon dirigeable. Bien que gonflé par le gaz hydrogène, le nouvel aérostat a une force ascensionnelle nulle, ou plutôt il pèse un peu plus que l'air. Il ne peut donc s'élever que par l'action d'un propulseur hélicoïdal, placé dans la nacelle. Cette disposition permet de monter sans jeter de lest et de descendre sans perdre de gaz.

Le propulseur est double; une des hélices a son axe vertical : c'est celle qui sert à monter ou à descendre; l'autre, dont l'axe est horizontal, a pour objet d'obtenir un mouvement de translation. Le moteur a une force de quatre chevaux-vapeur environ.

On conçoit même qu'il soit possible, dans la descente,

d'utiliser l'action de la pesanteur au moyen de plans inclinés, pour déterminer un déplacement horizontal.

Une autre disposition mérite d'être signalée. La nacelle est reliée au ballon par un système de tiges rigides. L'inconvénient du mode d'attache des ballons par des cordes — mode d'attache qui n'a pas varié depuis Montgolfier — réside en ce que, au moment où l'aérostat touche la terre, la nacelle, ne pesant plus sur le ballon, celui-ci se relève brusquement et a le temps d'acquérir une vitesse très notable avant que les cordes aient recouvré leur tension; de là une série de sauts et de bonds désagréables et même dangereux pour les aéronautes.

Suivant le *Scientific American*, l'expérience de Charlottenburg aurait très bien réussi, par un temps exceptionnellement calme, il est vrai.

21

Traversée de la Manche en ballon, par le colonel anglais Burnaby.

Le colonel Burnaby a réussi à traverser la mer en ballon, de Douvres à Dieppe, comme en 1784 Blanchard franchit en ballon l'intervalle de Douvres à Calais.

Un autre colonel anglais, M. F. Brine, avait précédé le colonel Burnaby dans la même tentative, mais il avait échoué.

C'est au mois de mars 1882 que le colonel F. Brine résolut de traverser la Manche dans la nacelle d'un aérostat, avec le concours d'un de ses compatriotes, M. Joseph Simmons, aéronaute.

Quand le vent parut favorable, le ballon, tout disposé à l'avance, fut gonflé à Canterbury. Les voyageurs s'élevèrent, en présence de nombreux spectateurs, et on les vit prendre la direction du Pas de Calais. Ils s'engagèrent au-dessus de la mer, mais ils reconnurent que, non loin du rivage, les courants aériens n'avaient plus la même

direction, et les entraînaient vers la mer du Nord. Ils durent opérer leur descente en mer, où le bateau à vapeur de Douvres à Calais les recueillit, eux et leur aérostat.

C'est après l'échec de son compatriote et collègue que le colonel anglais Burnaby résolut de tenter la traversée de la Manche dans un ballon lancé de Douvres.

Il partit seul, dans l'aérostat l'*Éclipse*. Dès le début tout alla pour le mieux : un vent favorable l'emportait dans la direction de la France; mais vers midi la situation devint mauvaise : le vent changea, dévia, et pendant plusieurs heures le voyageur se trouva sans cesse au-dessus de la mer, entraîné tantôt dans une direction, tantôt dans une autre. Mais, peu après, le vent s'apaisa, un calme plat se produisit, et l'*Éclipse* plana, immobile, à une altitude de 300 à 400 mètres au-dessus de la surface des flots.

La situation était grave. Le colonel Burnaby eut l'heureuse inspiration de s'élever dans les régions supérieures de l'atmosphère, afin d'y chercher un vent favorable. Il jeta du lest et monta peu à peu jusqu'à 3000 mètres environ. Là il eut la bonne fortune de rencontrer un courant d'air qui le transporta vers les côtes de la Normandie. Il passa au-dessus de Dieppe, et descendit à une certaine distance de la côte, après être resté huit heures consécutives dans l'atmosphère.

A propos de la courageuse et heureuse expédition aérostatique du colonel Burnaby, M. Gaston Tissandier a donné, dans le recueil l'*Aéronaute*, un résumé historique des tentatives faites depuis Blanchard jusqu'à nos jours pour traverser en ballon la mer qui sépare l'Angleterre de la France. Nous reproduisons cet intéressant exposé :

« Le premier ballon qui traversa la Manche, dit M. Gaston Tissandier, fut lancé à Sandwich, dans le Kent, le vendredi 22 février 1784. C'était un ballon libre de $1^{m},50$ de diamètre et gonflé de gaz hydrogène pur. Il portait une simple

lettre de son propriétaire, M. William Boys, qui priait de lui écrire le lieu de l'atterrissage. Le petit ballon fut lancé à midi et demi, il s'éleva rapidement et ne tarda pas à être porté sur la mer. Il fut trouvé le même jour, à trois heures de l'après-midi, dans une prairie voisine de Warneton, dans la Flandre française, à 3 lieues de Lille. La distance, en ligne droite, de Sandwich à Warneton est de 120 kilomètres environ. Le ballon avait fait à peu près 48 kilomètres à l'heure.

Le 7 janvier 1785, un célèbre aéronaute français, Blanchard, réussit à traverser le détroit en ballon, en compagnie d'un Anglais, le Dr Jeffries. Les deux voyageurs s'élevèrent, à une heure de l'après-midi, non loin du vieux château de Douvres ; le temps était très beau et assez chaud. On les vit, non sans émotion, s'éloigner vers les côtes françaises. Ils passèrent au-dessus de plusieurs vaisseaux, et, d'après l'expression d'un de leurs historiographes du temps, « jouirent d'une perspective peut-être la plus étendue et la plus belle de tout ce qui s'est offert jusqu'à présent à la vue des hommes ». A deux heures vingt-cinq minutes, ils étaient environ aux trois quarts du chemin, les côtes de France leur offraient un coup d'œil enchanteur, mais la machine descendait, et ils étaient bien incertains de jamais toucher cette terre si désirée. Ils jetèrent successivement à la mer leurs provisions de bouche, les ancres, les cordages, une partie de leurs vêtements même; grâce à ce délestage, ils remontèrent légèrement, atteignirent enfin les côtes de France, et descendirent près de Calais, au milieu des arbres de la forêt de Guines.

Le lendemain on célébra à Calais cet évènement par une fête magnifique. On présenta à Blanchard, dans une boîte d'or, des lettres de citoyen de cette ville, et le corps municipal écrivit au ministre pour demander la permission d'acheter le ballon et de le déposer dans l'église principale, comme un monument de cette expérience.

L'éclatant succès de l'entreprise de Blanchard fut indirectement la cause de l'une des plus terribles catastrophes qui aient marqué l'histoire des aérostats. Bien avant le voyage de Blanchard, Pilâtre de Rozier avait annoncé qu'il franchirait la mer, de Boulogne à Londres, dans une aéromontgolfière de son invention. Pilâtre de Rozier et Romain s'élevèrent de Boulogne, le 15 juin 1785; par suite d'un accident encore mal expliqué, leur aérostat s'ouvrit en l'air, ils furent précipités sur le rivage, où les deux premiers martyrs de l'aérostation trouvèrent la mort.

Le 7 novembre 1836, l'aéronaute anglais Green réussit à traverser la Manche en ballon, dans des conditions tout à fait remarquables. Il partit de Londres dans un aérostat de 2500 mètres cubes, ayant pour compagnons de voyage MM. Robert Hollond et Monk-Mason. Il était une heure trente minutes de l'après-midi. Les voyageurs traversèrent l'Angleterre et la Manche, après une série d'aventures dont nous ne saurions donner le récit sans dépasser outre mesure les limites d'un simple résumé historique. Quant la nuit arriva, ils passèrent au-dessus de la France et de la Belgique, franchirent le Rhin, traversèrent une partie de la Prusse et descendirent à sept heures trente minutes du matin près de la ville de Weilberg, dans le duché de Nassau.

Les voyageurs étaient restés seize heures consécutives en ballon.

Depuis cette époque déjà lointaine, aucune traversée du détroit n'a eu lieu par la voie des airs. Quelques ascensions maritimes ont été exécutées cependant, non plus en Angleterre, mais en France, et notamment à Calais. Le 17 août 1868, Duruof et M. Tissandier ont réussi à s'aventurer à deux reprises différentes, dans la nacelle du ballon *le Neptune*, au-dessus de la mer du Nord et à revenir deux fois sur le rivage, en profitant des contre-courants aériens superposés. Quelques années auparavant, un aéronaute nommé Deschamps était tombé sur le rivage même de Calais.

Un peu plus tard, le 31 août 1874, Duruof et sa femme partaient encore de Calais pour entreprendre ce voyage aérien qui eut un grand retentissement, et qui devait se terminer par un dramatique traînage au milieu de la mer du Nord, et un sauvetage presque merveilleux.

Le 21 août 1876, l'intrépide Duruof partit de Cherbourg dans le ballon *la ville de Calais* et descendit encore en mer, au large de Harfleur.

Telles sont, jusqu'à la tentative de MM. Brine et Simmons, et au remarquable voyage de M. Burnaby, les différentes expéditions aérostatiques qui ont eu la Manche ou le détroit du Pas de Calais pour théâtre. On voit que l'on a réussi à franchir la mer pour aller d'Angleterre en France, mais que jamais aucun ballon n'a exécuté le trajet inverse, de France en Angleterre. De Calais, ou de Boulogne, ce trajet est très difficile, car les vents sont presque toujours contraires, et à Calais notamment, les vents d'est favorables ne règnent presque jamais. On réussirait plus facilement en partant de Cherbourg ;

la traversée serait assurément beaucoup plus longue, mais la chance de succès beaucoup plus grande. Il suffirait de gonfler un ballon bien confectionné, de partir par une bonne brise du sud, et en quelques heures on apercevrait les côtes anglaises. En jetant les yeux sur une carte d'Europe, on peut voir qu'en partant de ce point les vents favorables sont fréquents, puisqu'ils sont compris entre l'E. S. O. et l'O. S. O. Il y aurait la une belle expédition à tenter. »

22

Mort de M. Powell, membre de la Chambre des Communes, dans une ascension aérostatique.

Nous avons trop souvent à enregistrer quelque catastrophe survenue dans les ascensions aérostatiques. Cette année, c'est la mort d'un personnage occupant un certain rang dans l'état politique de l'Angleterre, celle de M. Powell, membre de la Chambre des Communes, que nous avons à raconter.

M Powell était parti dans le ballon *le Saladin*, le 10 décembre 1881, de Bath (Ecosse) près de Bredport. Au bout de quelques heures, ses compagnons de voyage descendirent et laissèrent M. Powell, qui repartit seul, vers six heures de l'après-midi. Le ballon se dirigea rapidement vers la mer. L'obscurité vint et le ballon disparut.

On n'eut aucune nouvelle de lui pendant plusieurs jours; seulement, un thermomètre brisé, appartenant au *Saladin*, fut repêché près de Weymouth.

Le 19, c'est-à-dire neuf jours après le départ, des dépêches de Madrid annonçaient que l'aérostat avait été vu, passant d'abord sur le port de Loredo, près Santander, et ensuite à deux kilomètres de Bilbao.

M. Powell était-il vivant ou mort lorsque le ballon a été vu pour la dernière fois? Ce mystère restera probablement impénétrable. Ce qui est certain, c'est que le

ballon *le Saladin* qui portait M. Powell, fut trouvé, à la fin de décembre, dans une des montagnes de la Galice, en Espagne. Ces montagnes sont sauvages et très peu habitées : ce qui explique qu'un cadavre ait pu y séjourner aussi longtemps sans être signalé.

Après avoir été vu à Bilbao, le ballon *le Saladin* s'était de nouveau dirigé vers la mer. Il doit donc avoir flotté pendant plusieurs jours encore, avant d'avoir finalement atterri en Galice, où l'on a retrouvé le corps de l'infortuné voyageur.

CHIMIE

1

Préparation du cæsium et du rubidium métalliques.

La découverte des composés du cæsium et du rubidium fut une des premières conquêtes de l'analyse spectrale; mais le radical métallique de ces composés n'avait pas encore été isolé. C'est que le cæsium et le rubidium sont les plus électropositifs des corps simples connus. Leur affinité pour l'oxygène est si grande, qu'il avait été impossible jusqu'à présent d'en triompher. Ce problème a été résolu par M. Settenberg, en électrolysant un mélange fondu de cyanure de cæsium et de cyanure de baryum, et grâce à la grande quantité de ces substances que ce chimiste a pu se procurer, malgré leur prix excessif.

Le cæsium est entièrement semblable aux autres métaux alcalins. Il est d'un blanc d'argent, très mou et très ductile. Il fond à + 25°,3 et son poids spécifique est de 1,88. Il s'enflamme spontanément à l'air. Projeté sur l'eau, il se conduit absolument comme le sodium et le potassium.

Le rubidium avait déjà été entrevu à l'état métallique. M. Settenberg l'a isolé plus facilement que le cæsium.

2

Propriétés de l'iridium.

L'iridium est un des métaux qui accompagnent le platine dans ses minerais. On l'a peu observé encore, vu la difficulté qu'il y avait à l'obtenir en quantités notables.

M. J. Holland, de Cincinnati, indique la méthode suivante pour obtenir l'iridium. On porte le minerai a la température rouge-blanc; on ajoute du phosphore, qui se combine avec l'iridium. On enlève ensuite le phosphore, en traitant la combinaison par la chaux, à une haute température.

L'iridium ainsi obtenu a l'aspect de l'acier, mais il est beaucoup plus dur. Il ne s'oxyde pas à l'air et résiste aux acides.

D'après le professeur Dudley, une baguette d'iridium a été employée avec succès dans une lampe électrique, à la place du charbon négatif. Elle a servi 60 heures, sans subir aucune perte de poids, ni aucune transformation.

L'iridium ne peut être martelé à chaud, ni limé. Il se moule facilement, et il peut être scié au moyen de disques de cuivre recouverts d'émeri et arrosés par un filet d'eau.

Ce métal est susceptible de recevoir de nombreuses applications. En dehors de l'éclairage électrique, il serait utilement employé dans les appareils télégraphiques, pour lesquels il serait supérieur au platine.

On fabrique également avec l'iridium un *noir d'irridium*, qui est utilisé dans la céramique et par les émailleurs. Malheureusement, son prix très élevé en restreint considérablement l'usage.

3

Liquéfaction de l'ozone.

MM. Hautefeuille et Chappuis ont réduit l'ozone à l'état de gouttes, d'un bleu indigo foncé. Ce liquide a pu être conservé près de trente minutes, sous une pression de 75 atmosphères.

La liquéfaction a été obtenue en comprimant à 125 atmosphères environ un mélange d'oxygène et d'ozone, contenu dans l'éprouvette de l'appareil de M. Cailletet, éprouvette terminée par un tube capillaire recourbé à sa partie supérieure, ce qui a permis de plonger la branche descendante dans un jet d'éthylène liquide et d'en abaisser la température probablement jusqu'à — 100°. Lorsqu'on opère avec un gaz ne contenant pas plus de 10 pour 100 d'ozone en poids, le gaz comprimé à 125 atmosphères n'est pas sensiblement coloré dans la branche ascendante, tandis que la coloration bleue est très nette dans toute la portion refroidie du tube capillaire.

Cette coloration tient-elle à la présence d'un liquide mixte, formé d'ozone et d'oxygène, ou à celle d'une couche mince d'ozone liquide sur les parois intérieures du tube capillaire ? L'absence d'un ménisque bien net laisse cette question indécise. Les auteurs notent cependant, en faveur de la première hypothèse, que la coloration n'était pas plus intense dans le bas que dans le haut du tube refroidi, et qu'une détente brusque ne détermine pas la formation du brouillard, qui indique si bien le passage de l'état gazeux à l'état liquide dans les expériences de M. Cailletet.

Le tube devient instantanément incolore par suite de la détente, et il contient, comme nous l'avons dit, dans la partie effilée qui le termine, une goutte liquide d'un bleu indigo foncé. L'ozone contenu dans le mélange gazeux est presque totalement condensé dans la partie déclive,

car une nouvelle compression à 150 atmosphères ne communique plus au tube refroidi une coloration appréciable.

Une fois l'ozone liquéfié dans le tube capillaire, il conserve cet état assez longtemps, même sous la simple pression atmosphérique, pour qu'on puisse l'examiner en retirant un instant le tube du liquide. Le liquide bleu diminue peu à peu de volume. La vaporisation de l'ozone est assez lente pour que le gaz paraisse incolore. Ce n'est qu'au moment où les dernières traces du liquide disparaissent qu'il se produit un gaz bleu d'azur.

4

Le phosphore noir.

L'existence du phosphore noir est contestée par beaucoup de chimistes. Pour eux, ce qu'on appelle phosphore noir n'est qu'un mélange de phosphore ordinaire avec des traces d'un phosphure métallique, qui lui donne sa couleur.

Sans nier qu'en beaucoup de circonstances il en soit ainsi, une expérience récente de M. Paul Thénard empêche de généraliser cette opinion.

Pour les besoins d'une expérience, M. Paul Thénard moulait du phosphore à la manière ordinaire, et déjà il avait obtenu une douzaine de baguettes environ, qui toutes présentaient la teinte ordinaire, quand tout à coup la treizième noircit subitement, au moment de sa solidification.

Le même fait se reproduisit dans le cours de la même préparation, mais partiellement : sur 3 à 4 centimètres par le bas, la baguette, qui avait 20 centimètres environ, devint subitement noire comme la première fois, mais en prenant un ton encore plus foncé, tandis que le reste ne changea pas de teinte.

M. Paul Thénard s'est assuré que ces deux bâtons de phosphore sont teintés dans toute la masse.

M. Paul Thénard s'est entretenu avec MM. Quet et Pictet de ce hasard, qui se reproduit pour la seconde fois et à plus de quarante ans de distance. Il est convenu avec M. Pictet que l'on essayera si du phosphore surfusionné jusqu'à — 10° ne noircirait pas au contact du phosphore noir.

5

Préparation des charbons purs destinés à l'éclairage électrique.

Pour les applications du charbon pur à la production de la lumière électrique, on demande depuis longtemps aux chimistes de préparer un charbon plus conducteur que le charbon de bois calciné, et sinon tout à fait pur d'hydrogène, au moins exempt de matières minérales.

Trois moyens paraissent pouvoir être employés pour atteindre ce but : 1° l'action du chlore sec, dirigé sur le carbone porté à la température du rouge blanc ; 2° l'action de la potasse ou de la soude caustique en fusion ; 3° l'action de l'acide fluorhydrique sur les crayons taillés, en opérant à froid et par voie d'immersion plus ou moins prolongée.

L'action du chlore agissant sur le charbon très divisé convient parfaitement. M. Jacquelain l'a employé avec un plein succès pour préparer le carbone pur, qui a été utilisé par M. Dumas dans son remarquable travail sur la détermination de l'équivalent du carbone. Par la double influence du chlore et d'une température élevée, la silice, l'alumine, la magnésie, les oxydes alcalins et les oxydes métalliques sont réduits, transformés en chlorures volatils, et l'hydrogène resté dans le carbone se transforme en acide chlorhydrique, qui est emporté avec les chlorures.

Cependant ce procédé deviendrait pénible si l'on se proposait de purifier de grandes masses de charbon des cornues à gaz. Le moyen imaginé par M. Jacquelain pour simplifier le travail consiste à diriger d'abord un courant de chlore sec, pendant trente heures au moins, sur quelques kilogrammes de charbon de cornue maintenus à la température du rouge blanc, et taillés d'avance en crayons prismatiques.

Cette première opération laisse dans le carbone des vides nombreux, qu'il faut combler, afin de restituer, autant que possible, aux charbons leur compacité, leur conductibilité et leur faible combustibilité primitives. On y parvient en soumettant les crayons qui ont subi la purification par le chlore à l'action carburante d'un carbure d'hydrogène, dont la vapeur circule lentement sur les crayons chauffés au rouge blanc, pendant cinq à six heures, dans un cylindre en terre réfractaire. La réduction en vapeur du carbure d'hydrogène (huile lourde de houille) doit se faire avec lenteur, afin que la décomposition se produise à la température la plus élevée, et de manière à faire naître un dépôt de carbone peu abondant ; autrement, tous les crayons se couvriraient d'une couche de charbon dur, assez épaisse pour les souder en un seul bloc, qu'il ne serait plus possible d'utiliser.

La soude caustique à trois équivalents d'eau, fondue dans des vases en tôle ou en fonte, donne un effet plus prompt ; elle convertit la silice et l'alumine en silicate et aluminate alcalin. Par des lavages à l'eau distillée chaude, on entraîne l'alcali d'imbibition avec les silicates et aluminates ; ensuite, par des lavages à l'eau chlorhydrique faible et chaude, on enlève tout l'oxyde de fer avec les bases terreuses ; enfin quelques lavages à l'eau distillée chaude font disparaître l'acide chlorhydrique restant.

Le troisième procédé, c'est-à-dire la purification du charbon de cornue par l'acide fluorhydrique, est une opération des plus simples. Une immersion des crayons taillés

dans de l'acide fluorhydrique étendu de deux fois son poids d'eau, et mis à réagir pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures, par une température de 15 degrés à 25 degrés, dans un vase rectangulaire en plomb, muni de son couvercle, amène au résultat cherché. Il reste à laver à grande eau, puis à l'eau distillée, à sécher et à soumettre le carbone, ainsi purifié, à une carburation de trois à quatre heures, si les matières terreuses enlevées par l'acide fluorhydrique sont en faible proportion.

Mais l'emploi de cet acide, même étendu de deux fois son poids d'eau, réclame beaucoup de précautions, si l'on veut échapper à des brûlures de la peau qui occasionnent des ampoules purulentes, suivies de douleurs aiguës et d'une fièvre assez violente. L'opérateur doit surtout garantir sa vue et ne manier ce corps qu'avec une prudence extrême.

Tels sont les trois procédés que M Jacquelain a réussi à rendre applicables, soit au charbon des cornues à gaz, soit au graphite de Russie.

Enfin, M. Jacquelain s'est occupé spécialement de la préparation *directe* du carbone pur graphitoïde.

On démontre, dans les cours de chimie, que toute substance organique volatile peut fournir, en se décomposant par la chaleur, du carbone en petits feuillets miroitants et très minces. C'est ce mode de préparation du carbone qui a été utilisé, à l'aide d'un petit appareil qui a été établi à l'École centrale.

Tous les carbures d'hydrogène fournis par la décomposition en vase clos de la houille, des tourbes, des schistes, des résines, des végétaux eux-mêmes, se prêtent à cette décomposition, ainsi que l'essence de térébenthine, la naphtaline. Ceux dont le point d'ébullition est le plus élevé sont préférables, à cause de leur plus bas prix, de leur plus fort rendement en carbone dur, qui s'élève environ au tiers du liquide employé.

Le goudron lui-même, tout aussi exempt de matières salines que les carbures précédents, puisque c'est le

premier produit brut de la distillation de la houille, a permis d'obtenir, dès la première opération, du carbone brillant, sonore, à cassure homogène, ayant le grain de l'acier fondu.

D'après les résultats d'essais photométriques entrepris avec les différents charbons dont nous venons de parler, le pouvoir lumineux et la fixité de l'arc voltaïque s'accroissent en même temps que la densité du carbone, sa dureté, sa pureté.

M. Jacquelain ajoute que le carbone graphitoïde naturel de la Sibérie, dont le Conservatoire de Paris possède une riche collection, donnée par M. Alibert, jouit de cette propriété singulière et inattendue, d'acquérir par la purification un pouvoir lumineux double de celui qu'il présentait à l'état naturel, pouvoir qui surpasse d'un sixième celui même des carbones purs artificiels.

6

Études sur le gaz acide carbonique de l'air. — Rapport de M. Dumas sur les expériences de M. Reiset.

A l'occasion des longues et belles recherches de M. Reiset sur la quantité de gaz acide carbonique contenue dans l'air des différents pays, et dans toutes sortes de conditions physiologiques, normales et anormales, M. Dumas a lu à l'Académie des sciences un rapport contenant beaucoup d'aperçus nouveaux et intéressants. C'est ce qui nous engage à reproduire ici le travail de l'illustre chimiste.

« Parmi les gaz que renferme l'air atmosphérique, il en est un, dit M. Dumas, qui présente un intérêt particulier, en raison du rôle qu'on lui attribue, soit dans l'équilibre des deux règnes organisés, soit dans les rapports qui s'observent à son égard entre la terre, l'air et les eaux : c'est l'acide carbonique.

« Depuis qu'il a été constaté que les animaux consomment de l'oxygène et exhalent de l'acide carbonique comme produit

de leur respiration, tandis que les plantes, en présence de la lumière solaire, consomment de l'acide carbonique et exhalent de l'oxygène, on s'est souvent demandé si la proportion d'acide carbonique contenue dans l'air ne représentait pas une sorte de réserve alimentaire dans cette mise à profit par les plantes, sans cesse reconstituée par les animaux et depuis longtemps sans doute amenée, par cette double influence, à un état permanent.

« D'un autre côté, comme l'a démontré depuis longtemps M. Boussingault, les terrains volcaniques, par leurs fissures et par leurs bouches d'éruption, exhalent constamment de l'acide carbonique en quantités énormes. Les dépôts de carbonate de chaux qui se forment continuellement au fond des mers en fixent au contraire des quantités dont l'importance des couches calcaires existant à la surface du globe nous donne une juste idée. Il est permis de penser qu'à côté des grands volumes d'acide carbonique que les terrains volcaniques, même les plus anciens, répandent dans l'air, et des masses de carbonate de chaux qui se précipitent au fond des mers, les résultats attribués à l'action des animaux et à celle des plantes, soit pour fournir, soit pour enlever à l'air l'acide carbonique physiologique, n'ont pas une importance comparable à ceux que représentent les phénomènes qui se rapportent à ces échanges purement géologiques.

« Dans ces derniers temps, par une heureuse application du principe de la dissociation, M. Schlœsing a montré que la proportion d'acide carbonique contenue dans l'air était en rapport avec celle de bicarbonate de chaux tenue en dissolution dans l'eau des mers. Quand la dose d'acide carbonique diminue, le bicarbonate de chaux marin se dissocie, la moitié de son acide carbonique passe dans l'atmosphère et le carbonate neutre de chaux se dépose. La vapeur aqueuse, en se condensant dans l'air, entraîne à son tour une partie de l'acide carbonique qui s'y trouve et, en tombant en pluie sur le sol, y reprend la chaux nécessaire à la formation du bicarbonate qui se rend au milieu des mers.

« Le rôle physiologique de l'acide carbonique, son influence géognosique et ses rapports avec les phénomènes météorologiques les plus habituels à la surface de la terre, tout conduit à attribuer une importance particulière aux études qui ont pour objet la détermination de la proportion normale d'acide carbonique contenue dans l'air.

« Mais cette détermination offre de grandes difficultés. Il n'est

pas donné à tout le monde de toucher à des questions de cette nature, et tous les procédés n'y sont pas bons. La pensée qui se présenterait la première à l'esprit consisterait à confiner dans un vase un volume d'air connu et à mesurer ou à peser l'acide carbonique qui s'y trouve. On aurait ainsi pour un lieu et pour un moment donnés le rapport exact entre le volume de l'air et celui de l'acide carbonique qu'il contient.

« Mais si l'on opère avec un ballon de 10 litres, par exemple, il ne renfermera que 3 centimètres cubes d'acide carbonique, c'est-à-dire 6 milligrammes, et, soit qu'on les mesure, soit qu'on les pèse, l'erreur s'élèvera facilement à 10 pour 100 de la valeur à apprécier. On ne pourra donc rien conclure des résultats observés.

« On a été conduit, en conséquence, à augmenter le volume d'air, c'est-à-dire à diriger à travers des condenseurs propres à arrêter l'acide carbonique un filet d'air dont on apprécie le volume exact par les procédés connus.

« Mais, en ce cas, le passage doit être lent; l'opération se prolonge pendant plusieurs heures, et, comme l'air est agité sans cesse par des mouvements dans le sens vertical ou dans le sens horizontal, l'expérience commencée avec l'air d'un lieu peut se terminer réellement avec de l'air venant d'un autre lieu fort éloigné. Dans une expérience effectuée à Paris, se prolongeant pendant vingt-quatre heures, par un air se déplaçant seulement à raison de 4 mètres à la seconde, on pourrait commencer avec l'air du département de la Seine et finir avec celui du département du Rhône ou des confins de la Belgique, selon la direction du vent.

« Tant qu'on n'aura pas trouvé de procédés d'analyse assez délicats pour apprécier avec certitude des centièmes ou au moins des dixièmes de milligramme d'acide carbonique, il sera donc très difficile de déterminer sa proportion dans l'air, pour un lieu ou pour un moment donnés. On sera souvent dans le cas d'opérer en plaine sur de l'air descendu des hauteurs et d'analyser en plein jour de l'air ayant subi au loin l'influence de la nuit.

« D'autres difficultés se présentent dans les études de cette nature. Il semble très facile de recueillir l'acide carbonique dans des tubes garnis de potasse et d'en apprécier la quantité par la différence de poids de ces tubes avant et après l'absorption du gaz; mais à combien de causes d'erreur ne s'est-on pas trouvé exposé en suivant cette méthode? La potasse a-t-elle eu le contact de quelque matière organique, elle

absorbera de l'oxygène. La pierre ponce, qui sert à diviser la solution de potasse, contient-elle du protoxyde de fer, elle absorbera également de l'oxygène. Dans les deux cas, cet oxygène ajoutera son poids à celui de l'acide carbonique.

« Tout expérimentateur qui s'est trouvé forcé de peser deux fois des appareils un peu compliqués, à quelques heures de distance, sait à combien d'incertitudes on est exposé quand il faut tenir compte des variations de température ou de pression de l'air et des changements d'état hygrométrique de la surface des appareils. Après avoir lutté, et souvent sans succès, contre les difficultés que présentent des déterminations de cette nature, on en vient à se défier de toute appréciation qui ne repose que sur des différences de poids et à préférer les méthodes qui, mettant à nu la matière dont il s'agit d'évaluer la proportion, permettent de la voir, de la toucher, de la peser ou de la mesurer, à l'état libre et sous sa forme naturelle.

« Tout le monde connaît les expériences classiques de Thénard, de Th. de Saussure, de notre confrère M. Boussingault, relativement à la proportion de l'acide carbonique contenu dans l'air; elles ne demandaient qu'à être régularisées et multipliées.

« M. J. Reiset, en se consacrant, à ce sujet, à des études longues et pénibles, et se pénétrant des considérations auxquelles leur discussion conduit, s'est arrêté à un procédé qui présente toutes les garanties d'exactitude.

« L'air qui fournit l'acide carbonique est appelé à travers les appareils d'absorption au moyen de deux aspirateurs de 600 litres de capacité. La température de cet air et sa pression sont mesurées avec précision.

« L'acide carbonique est absorbé par l'eau de baryte contenue dans trois barboteurs. Le dernier, servant de témoin, demeure limpide et démontre, par conséquent, qu'il ne se forme pas de bioxyde de baryum. Le titre de l'eau de baryte employée étant connu, on détermine par l'acide sulfurique celui de l'eau de baryte surnageant le carbonate formé et on en déduit la quantité de carbonate obtenue, et par suite celle de l'acide carbonique.

« Ces expériences laborieuses, dont la durée a varié, quant au temps employé au passage de l'air, entre six heures et vingt-cinq heures, exigent au moins deux journées d'un travail assidu.

« Elles ont été répétées 193 fois par M. J. Reiset, en 1872,

1873 et 1879. Elles ont eu lieu par des temps calmes, par des vents violents et au milieu des tempêtes. L'air a été puisé sur les bords de la mer, au milieu de la campagne, à ras de terre, dans les récoltes, sous bois et enfin à Paris.

« Dans ces circonstances si diverses, la proportion d'acide carbonique varie peu; elle se maintient entre 2,94 et 3,1, chiffres qu'il faut considérer comme de grandes moyennes, en raison du vaste espace qui a fourni l'air analysé.

« Lorsqu'il s'agit de l'air atmosphérique libre, la quantité d'acide carbonique qu'il renferme semble donc à peu près fixe, ainsi que cela doit être d'après le rapport signalé par M. Schlœsing entre le bicarbonate de chaux de l'eau des mers et l'acide carbonique de l'air. La seule cause qui semble propre à faire varier la quantité géologique d'acide carbonique de l'atmosphère consiste dans la formation du brouillard. La vapeur d'eau, en se condensant, ramasse l'acide carbonique, et l'air brumeux se montre généralement plus chargé de ce gaz que l'air ordinaire.

« D'ailleurs, que l'acide carbonique soit en moindre quantité dans l'air pris au milieu des trèfles ou de la luzerne, en plein jour et en été, c'est-à-dire en plein foyer de réduction, cela n'a rien qui puisse surprendre; si quelque chose étonne en pareil cas, c'est que l'acide carbonique ne descende pas au-dessous de 2,8.

« De même, que dans Paris, au milieu de tant de sources d'acide carbonique, combustion dans les foyers, respiration de l'homme et des animaux, destruction spontanée des matières organiques, on voie l'acide carbonique ne pas dépasser 3,5, il y a lieu d'en être surpris.

« Car, si la grande moyenne qui représente l'acide carbonique atmosphérique normal diffère peu de 2,9 à 3,0, il n'est pas douteux que, pour des circonstances locales, pour des espaces limités et pour des conditions météorologiques exceptionnelles, il puisse y avoir de notables variations dans cette proportion. Mais ces variations n'intéressent pas les lois générales de la constitution de l'atmosphère.

« Il y a donc deux points de vue bien distincts sous lesquels on peut considérer la mesure de l'acide carbonique contenu dans l'air. Le premier, qui consiste à l'envisager comme élément géologique appartenant à l'enveloppe gazeuse du globe prise dans son ensemble, conduit à estimer à 3 volumes pour 10000 environ le rapport général qui exprime sa proportion dans l'air. Le second, qui se rapporte aux phénomènes accidentels et

locaux résultant de l'action des animaux, de celle des plantes, des effets des foyers, de celui des masses de matières organiques en décomposition, des émanations volcaniques, enfin de l'action des brouillards et des pluies, fait connaître les changements qui peuvent survenir dans un air soumis à des influences circonscrites, à un air en quelque sorte confiné. Sans nier l'intérêt qu'elles offrent au point de vue de la météorologie ou de l'hygiène, on ne peut pas assigner à ce dernier point de vue le même rang qu'au premier.

« Les expériences de M. J. Reiset, par leur nombre, leur précision, l'importance des volumes sur lesquels elles ont porté, les années mêmes qui les séparent, ont établi d'une manière définitive deux vérités dont l'histoire du globe aura désormais à tenir compte : la première, c'est que la proportion de l'acide carbonique dans l'air varie à peine ; la seconde, qu'elle s'éloigne peu de 3/10 000 en volume.

« Ces vérités sont pleinement confirmées par les résultats obtenus en 1868, 1869, 1870 et 1871 à Rostock. M. Franz Schulze donne en effet, comme moyenne, avec de très faibles écarts :

Pour 1869 (année entière)	2,8668
Pour 1870 (»)	2,9052
Pour 1871 (six premiers mois). .	3,0126

« Plus récemment, MM. Müntz et Aubin, dont l'exactitude est bien connue de l'Académie, ont analysé, par un procédé qui leur est propre, l'air recueilli dans la plaine à Paris et celui qu'ils ont pris au pic du Midi et au sommet du Puy de Dôme. Leurs résultats s'accordent avec ceux qui ont été publiés par M. J. Reiset et par M. Schulze.

« La grande moyenne de la proportion de l'acide carbonique dans l'air paraît donc bien près d'être fixée ; mais, ce point de départ établi, il reste à étudier les variations dont elle pourrait être susceptible, non par des causes locales, ce qui est de peu d'importance, mais par des causes générales se rattachant aux grands mouvements de l'atmosphère. C'est sur cette étude, qui exige le concours d'un certain nombre d'observateurs placés sur des points divers et éloignés du globe, opérant simultanément par des procédés comparables, que je me permets d'appeler l'attention de l'Académie et celle des missions chargées d'aller observer, dans les stations favorables, le passage de Vénus sur le Soleil. Les procédés et les appareils

de MM. Müntz et Aubin fournissent les moyens propres à ces déterminations et semblent pouvoir suffire à la solution du problème de philosophie naturelle que présente la détermination de la proportion de l'acide carbonique de l'atmosphère dans le temps présent.

« Si ces expériences, comme il y a lieu de le croire, donnent des résultats satisfaisants, on trouvera convenable, je l'espère, d'organiser ensuite sur des points bien choisis les observations annuelles nécessaires à la détermination des variations que les siècles futurs seraient dans le cas d'amener dans cette proportion. »

7

L'art de blanchir les diamants colorés et de s'en faire un million de revenu.

Une véritable panique a régné, pendant vingt-quatre heures, chez les marchands de diamants de Paris. Dans les derniers jours d'octobre 1882, on annonça que certain inventeur avait trouvé le moyen de blanchir, de décolorer les diamants teints en jaune, en brun, en noir, en un mot les diamants de rebut, et de leur donner l'aspect des plus belles pierres. On ajoutait que le dit inventeur faisait depuis longtemps l'application de son procédé, et qu'il gagnait un million par an, grâce à son intéressante opération.

La nouvelle était, non controuvée, mais exagérée. Voici le fait.

Il est possible de transformer un diamant coloré en un diamant limpide et sans couleur, mais c'est une opération éphémère, une sorte d'amusement de société, à terme très court. La chambre syndicale des bijoutiers de Paris, sur le bruit que faisait cette prétendue falsification de la pierre la plus précieuse de la nature, alla trouver M. Chevreul, et lui soumit le procédé dont il s'agit, dont les marchands de pierres précieuses avaient eu d'ailleurs sans peine communication de la part de

l'inventeur. M. Chevreul examina la question et il a fait à l'Académie des sciences, au nom de M. Kierdorff, bijoutier, et de MM. Chatrian et Jacobs, physiciens, un rapport sur cette question, qui avait un moment inquiété la joaillerie parisienne.

Tout se réduit à une ingénieuse application de la loi connue en physique sous le nom de *loi des couleurs complémentaires.*

On sait que la lumière blanche résulte de l'union des sept couleurs élémentaires, que le prisme désunit et sépare. Si l'on supprime du spectre solaire une des couleurs, le blanc èst altéré, et la teinte restante varie selon celle des couleurs qui manque. Mais si l'on rend cette couleur, le blanc reparaît.

Par la teinte d'une pierre brillante, il est donc facile à quelqu'un d'expérimenté de savoir quelle couleur, par son addition, ramènerait la pierre au blanc pur.

C'est ce qu'on a fait dans le cas actuel.

On plonge pendant quelques secondes le diamant coloré dans une dissolution saline ayant la couleur *complémentaire* de ce diamant, et la pierre en sort *complètement blanche.* Une légère couche de violet suffit pour ramener au blanc le plus pur, sans qu'il perde rien de sa transparence ni de son éclat, un de ces diamants jaunes que l'Afrique australe envoie en grandes quantités et qui valent six fois moins qu'un diamant blanc d'une belle eau.

L'opération est vraiment intéressante. Mais la pierre ainsi transformée reprend vite sa couleur naturelle. Il suffit de la laver et de la frotter entre les doigts. L'imperceptible couche de la couleur complèmentaire qui en couvrait la surface, disparaît et, la lumière blanche étant de nouveau décomposée le diamant reprend la couleur qui lui ôte sa valeur marchande.

La riche industrie du diamant et les heureux détenteurs de cette précieuse gemme n'auront donc rien à souffrir de ce procédé : le diamant blanc restera le roi des joyaux.

Cette découverte est toutefois fort intéressante au point de vue scientifique. Jamais la loi des couleurs complémentaires n'a été plus brillamment confirmée.

8

Décomposition de la vapeur d'eau par les effluves électriques.

L'expression *effluve électrique* ne désigne pas un phénomène unique, toujours identique à lui-même; elle répond, au contraire, à toute une série d'effets, qui peuvent varier depuis l'étincelle et la pluie de feu jusqu'à une simple phosphorescence, et même jusqu'à des échanges électriques ne donnant lieu à aucune apparence lumineuse. A ces divers effets correspondent parfois des actions chimiques différentes. Certains effluves, par exemple, ne déterminent ni la décomposition de la vapeur d'eau, ni la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène. Mais en certaines conditions l'effluve électrique peut produire des actions chimiques que l'on croyait réservées au seul courant de la pile, particulièrement la décomposition de la vapeur d'eau.

C'est ce qu'ont reconnu MM. Dehérain et Maquenne, dans une série de recherches fort originales.

Les expériences ont été exécutées, soit avec une bobine de $0^m,25$ de longueur, soit avec le petit modèle Gaiffe de $0^m,06$; dans le premier cas, l'étincelle directe était de $0^m,025$ en moyenne, dans le second de $0^m,004$ à $0^m,005$ seulement. On a employé tantôt les appareils classiques à double enveloppe de verre de MM. Paul Thénard et Berthelot, tantôt un tube traversé dans sa longueur par un fil de platine soudé dans le verre. L'armature extérieure était formée par une feuille d'étain; deux robinets de verre, soudés latéralement, permettaient de faire le vide dans le tube, d'y introduire un volume mesuré de gaz,

ou encore d'extraire à l'aide de la trompe les produits gazeux de la réaction.

Voici deux expériences faites par MM. Dehérain et Maquenne.

Tube à effluves de M. Berthelot, avec eau dans le vide. L'une des branches latérales du tube est reliée à la trompe, qui maintient continuellement le vide : étincelles de 13 millimètres avec condensateur. En une heure, on recueille $1^{cc},75$ de gaz, contenant environ 40 p. 100 d'hydrogène; trois heures plus tard, on recueille encore $4^{cc},75$ de gaz renfermant $0^{cc},1$ d'acide carbonique, $1^{cc},55$ d'oxygène, $2^{cc},45$ d'hydrogène et $0^{cc},65$ d'azote, ce dernier provenant de l'air qui a traversé le caoutchouc de raccord. En examinant l'appareil dans l'obscurité, on n'a pu apercevoir qu'une lueur uniforme, sans trace d'étincelles.

L'eau a été décomposée sans qu'aucune matière étrangère ait pu agir chimiquement sur elle.

Dans l'expérience suivante, on s'est efforcé de rendre le phénomène plus sensible, en caractérisant la présence de l'oxygène dans le tube lui-même à l'aide des réactifs de l'ozone.

Tube à fil de platine avec quelques gouttes de réactif amylo-ioduré dans le vide; bobine de $0^{m},25$. Après une demi-heure d'effluve le mélange bleuit; après deux jours il s'est décoloré; on recueille alors 5 centimètres cubes d'hydrogène sensiblement pur.

Les auteurs concluent de leurs expériences que certains effluves électriques, même exempts d'étincelles, et à une tension relativement faible, sont capables de décomposer l'eau en ses éléments. Ce mode de décomposition est donc distinct de celui qui a été signalé par M. Berthelot dans le cas de l'étincelle.

9

Formation des alliages par la pression.

D'après M. W. Spring, si l'on soumet à une pression de 7500 atmosphères un mélange de bismuth, de cadmium et d'étain finement pulvérisés, ce mélange étant fait dans les proportions de l'alliage de Wood, et si, après avoir réduit en limaille le bloc obtenu, on le comprime de nouveau, on obtient une masse qui possède toutes les propriétés de l'alliage de Wood et qui, notamment, fond à + 70 degrés. On peut obtenir de même l'alliage de Rose, composé de plomb, de bismuth et d'étain, fusible à 95 degrés. Il en est encore de même du laiton, dont les propriétés physiques sont très caractéristiques.

Un autre fait montre encore que les alliages peuvent être préparés par simple compression. Si l'on recouvre galvaniquement un fil de platine d'une couche d'argent; si on tréfile le platine argenté, et si on le traite enfin par de l'acide nitrique, le tout se dissout; le platine, sous l'action mécanique de la filière, qui équivaut à une énorme compression, a donné un alliage avec l'argent, alliage soluble dans l'acide nitrique, dissolution qui ne pourrait se produire si les deux métaux n'étaient pas à l'état d'alliage, puisque le platine n'est pas attaqué par l'acide azotique.

10

Dépôt de couches métalliques de diverses couleurs par l'électricité.

M. F. Weil, qui s'est fait connaître par les succès qu'il a obtenus dans la précipitation des métaux par le courant électrique, a encore perfectionné ses procédés électro-

chimiques. Il est parvenu à revêtir tous les métaux ou tous les alliages, instantanément, à la température ordinaire et au moyen d'un seul et même sel de cuivre, d'une couche adhérente et du plus beau brillant de divers sous-oxydes de cuivre dont la nature chimique n'a pas encore été étudiée.

L'acier et le laiton, par exemple, ainsi que tous les métaux précieux, se recouvrent de couches brillantes de telle ou telle couleur, à la volonté de l'opérateur. Ces dépôts métalliques multicolores sont, à volonté, ou unis ou changeants. Le même bain peut produire toute la série des couleurs, unies ou changeantes, selon la manière d'exposer les pièces à l'action électrique, produite sans l'emploi de la pile proprement dite, c'est-à-dire sans frais.

Ces diverses couleurs, d'une solidité remarquable, sont dues à des sous-oxydes de cuivre, et non à un pur effet de lames minces. M. Weil en a fourni la preuve par l'expérience suivante : Une pièce métallique quelconque, polychromisée par son procédé, se couvre immédiatement d'une couche de cuivre pur, du plus beau rouge, quand on la traite par l'hydrogène naissant. C'est donc bien un oxyde de cuivre qui constitue ces dépots colorés, puisque l'hydrogène les ramène à l'état de cuivre en réduisant l'oxyde.

Les bains alcalino-organiques, au moyen desquels s'exécute ce cuivrage, présenteraient des avantages considérables sur les bains simplement alcalins, si usités en électrochimie. L'auteur résume ainsi ces avantages, sans toutefois décrire son procédé en détail.

Les cyanures, qui sont nuisibles à la santé des ouvriers, et qui augmentent considérablement le prix de revient du cuivrage, non seulement par leur prix élevé, mais encore par la nécessité de les renouveler par de fréquentes additions, sont remplacés par des acides organiques ou par de la glycérine, matières à bon marché, et qui ont l'avantage de ne pas être décomposées.

Ces bains n'exigent ainsi aucun renouvellement en matières organiques, et servent continuellement, pourvu qu'on les alimente convenablement d'oxyde de cuivre. Enfin, la propriété bien connue des solutions alcalino-organiques, de dissoudre facilement et rapidement l'oxyde de fer sans attaquer le fer métallique, rend toujours parfait le décapage des pièces, car le bain lui-même achève le décapage de la pièce avant de la cuivrer.

Le cuivrage s'exécute de trois manières différentes, selon les conditions locales, les dimensions et les diverses applications des objets à cuivrer.

Le premier moyen consiste à plonger les pièces dans le bain au contact de fils de zinc. Le cuivrage a lieu immédiatement et garantit ensuite le métal sous-jacent de l'attaque des acides. Selon l'alcalinité du bain et la destination des objets à cuivrer, il exige un temps variable de quelques minutes à quelques heures.

Le deuxième moyen, qui a été appliqué avec grand succès au cuivrage des candélabres d'une grande ville, consiste à placer des vases poreux dans la cuve contenant le bain alcalino-organique de cuivre et les objets à cuivrer.

Ces vases poreux sont remplis d'une lessive de soude caustique, dans laquelle plongent des plaques de zinc mises en communication, par un gros fil de cuivre, avec les pièces à cuivrer. La lessive de soude sert continuellement; car, dès qu'elle est à peu près saturée d'oxyde de zinc, on la traite par du sulfure de sodium, qui régénère la soude caustique, tout en précipitant du sulfure blanc de zinc, que l'on vend à de bonnes conditions. Le cuivrage ainsi opéré est à épaisseur moyenne, tel qu'il convient aux candélabres; il n'exige que peu de temps.

Le troisième moyen consiste à cuivrer les divers objets, à faible, moyenne ou très forte épaisseur, au moyen des mêmes bains et d'une machine dynamo-électrique [1].

1. M. Weil annonce qu'il dépose tous les métaux, tels que nickel,

Les bains, ainsi qu'il a déjà été dit, n'exigent que l'addition, de temps en temps, d'une quantité déterminée d'oxyde de cuivre. Les bains à peu près épuisés en cuivre sont titrés. Pour cela, on n'a qu'à introduire 10 centimètres cubes du bain dans un matras en verre blanc, ajouter environ 30 à 40 centimètres cubes d'acide chlorhydrique pur, porter à l'ébullition et verser dans la solution jaune-verdâtre, jusqu'à décoloration complète du protochlorure d'étain titré. Le volume du chlorure d'étain employé à cet effet indique exactement la quantité de cuivre renfermée dans le bain. On n'a plus qu'à y ajouter l'oxyde de cuivre hydraté qui lui manque.

Les procédés de M. Weil consistent, en résumé, dans l'emploi de bains renfermant des sels de cuivre à acides organiques, tels que les acides tartrique, citrique, oxalique; ou des matières organiques neutres, telles que la glycérine, et des sels alcalins formés par les acides précédents, avec excès d'alcali.

11

L'acier déphosphoré et sa fabrication dans les usines d'Allemagne.

Pendant l'assemblée des fabricants de fer allemands qui a eu lieu en décembre 1881 à Dusseldorf, M. Brauns, directeur de l'Union de Dortmund, a fait une communication sur l'importance du procédé Thomas pour l'industrie allemande.

L'usine de Hoerde a déjà fabriqué 27 000 tonnes d'acier en partie déphosphoré; celle de Ruhrort, 40 000. A Dortmund, la fabrication a commencé le 16 mai. Sous le rapport de la qualité, le métal ne laisse rien à désirer;

cobalt, antimoine, étain, etc., sur fonte, fer et métaux. Il emploie à cet effet des bains alcalino-organiques, d'une composition analogue à celle de son bain de cuivrage, et l'exécution du procédé se fait exactement par l'un ou l'autre des trois moyens décrits pour le cuivrage.

il est même supérieur à l'acier Bessemer pour les produits doux. La composition de la fonte la plus recommandable pour obtenir cet acier est : 1 pour 100 de manganèse, 0,3 à 0,5 de silicium, 1 1/4 à 2 1/2 de phosphore.

L'auteur a examiné ensuite les richesses de l'Empire Allemand en minerais phosphoreux. Le gisement le plus considérable est celui de l'Alsace-Lorraine, où l'on a reconnu la présence de 1100 millions de tonnes de minerai; le Grand-Duché en renferme en outre 290 millions. Il y a là de quoi fournir pendant un millier d'années à la consommation actuelle des aciéries allemandes.

Ces minerais renferment trop peu de manganèse, mais il est facile d'y remédier par le mélange d'un peu de limonite manganésifère du Nassau, distant de 300 à 350 kilomètres. Le district minier de Bonn fournit à peu près un million de tonnes de ces minerais par an, et une extraction semblable pourrait se continuer pendant une centaine d'années avant d'épuiser les gisements.

Parmi les minerais phosphoreux, il faut encore citer les hématites rouges de la rive droite du Rhin, les blackbands de la Ruhr, les limonites de prairie de l'Allemagne du Nord, l'amas d'Ilsede, qui mesure une demi-lieue de longueur sur 7 à 10 mètres de puissance, les minerais de Sulzbach en Bavière et ceux de la Haute-Silésie.

En 1880, l'Allemagne avait importé 600 000 tonnes de minerai, 270 000 de fonte, ce qui représente au total une consommation de 1 145 000 tonnes de minerais étrangers, qui pourront être en grande partie remplacés par des minerais du pays.

12

L'acide phosphorique dans les terres arables du nord de la France.

Depuis de longues années, on dit et l'on écrit que l'emploi de l'acide phosphorique ou des phosphates,

comme engrais, dans les terres du Nord, ne présente aucune utilité; que l'on ne voit à la place où on l'a employé, que les récoltes ne s'en ressentant en aucune manière; et que des divers sols du Nord renferment de telles quantités de phosphates, qu'il est tout à fait inutile d'en ajouter encore.

M. A. Ladureau fait observer qu'il y a dans le nord de la France un assez grand nombre de cultivateurs qui sont en même temps industriels, et qui distillent, soit les betteraves, soit la mélasse des sucreries, soit le maïs. Ne sachant que faire des résidus liquides de leur industrie, connus sous le nom de *vinasses*, ils les envoient dans leurs champs, où ils les distribuent par irrigation. Ces vinasses renferment tout l'azote, les sels de potasse et les phosphates enlevés au sol par les betteraves; leur emploi, à larges doses, comme il est pratiqué dans le Nord surtout, permet d'obtenir, tous les deux ou trois ans, une belle récolte de betteraves. Or, c'est pour cette culture que l'on emploie uniquement les engrais dans toute la région betteravière. Le blé, le seigle, l'avoine, les fourrages, cultivés après la betterave, se contentent de ce que celle-ci a laissé de matières fertilisantes dans le sol, car on ne leur rend pas de nouvel engrais.

Cela pourrait aller ainsi longtemps, si ces récoltes n'enlevaient pas au sol des quantités considérables de phosphates, qui sont exportés du domaine sous forme de blé, seigle, avoine, etc. Qu'arrive-t-il donc, si le cultivateur qui emploie ce mode de fumure néglige d'y adjoindre une quantité de phosphates correspondante à celle que ses autres récoltes ont enlevée à sa terre? Que celle-ci s'appauvrit peu à peu, et finit par se dépouiller presque complètement, au moins dans les couches supérieures du sol, de sa provision de phosphates.

C'est le fait que M. Ladureau a observé chez M. H..., cultivateur et distillateur à Houplin (Nord), qui, depuis une vingtaine d'années, cultivait alternativement la betterave et le blé, au moyen d'irrigations pratiquées tous

les deux ans sur la même terre, avec les vinasses de sa distillerie et une très petite quantité de fumier. Bien que ses récoltes de betteraves fussent toujours satisfaisantes, ce cultivateur avait reconnu que le nombre d'hectolitres de blé qu'il récoltait à l'hectare diminuait progressivement; il observait, de plus, la grande facilité à verser des céréales qu'il cultivait. Consulté par ce cultivateur, M. Ladureau n'eut pas de peine à en reconnaître la cause, l'analyse du sol lui ayant démontré qu'il renfermait, en proportions très convenables, tous les éléments de fertilité, sauf l'acide phosphorique, qui avait complètement disparu de la couche supérieure, jusqu'à $0^m,35$ de profondeur.

M. Ladureau conseilla donc à M. H... d'employer immédiatement, sur toute sa culture, de grandes quantités de phosphates de chaux soluble et insoluble Depuis lors, le rendement en blé est satisfaisant, et les moissons échappent généralement à la verse qui les atteignait chaque année.

On peut donc engager tous les propriétaires ou cultivateurs chez lesquels cet accident se produit habituellement, à essayer sur leurs terres l'emploi des phosphates et superphosphates.

13

La *galactine*, produit nouveau entrant comme élément dans la constitution des végétaux.

Quand on examine, au point de vue de la composition chimique, les organes des végétaux, on est frappé de la quantité de substances incristallisables et non définies chimiquement qu'on y rencontre. M. Müntz a cherché à isoler quelques-unes de ces substances, qui jouent un rôle important, et comme éléments du tissu végétal et comme matières alimentaires. M. Müntz a réussi à

isoler, et il a étudié avec soin, une matière nouvelle qu'il a extraite des graines des plantes légumineuses, et qu'il a nommée, on verra plus loin pourquoi, *galactine*.

La galactine a des réactions très nettes, qui permettent de la regarder comme une espèce chimique définie.

Pour la préparer, M. Müntz traite la graine de luzerne pulvérisée par de l'eau contenant un peu d'acétate neutre de plomb; on ajoute à la liqueur obtenue un léger excès d'acide oxalique, qui précipite le plomb, ainsi que la chaux qui s'était dissoute, puis on additionne le liquide clair d'une fois et demie son volume d'alcool à 92 degrés. On obtient ainsi une masse blanche, qui reste attachée à la baguette avec laquelle on remue le liquide. On exprime, on lave à l'eau fortement alcoolisée, on redissout dans l'eau et on précipite une seconde fois par l'alcool.

Ainsi préparée et séchée à l'air, cette matière se présente sous la forme de rognons blancs, translucides, contenant de petites quantités de matières minérales. Elle se gonfle dans l'eau, en se dissolvant lentement, à la manière de la gomme arabique. La solution est visqueuse, mais limpide; elle ne précipite pas par l'acétate neutre de plomb, mais par les acétates basiques; elle se comporte vis-à-vis des combinaisons métalliques comme la gomme arabique.

Sa composition est celle des gommes. Elle donne naissance à de grandes quantités d'acide mucique, lorsqu'on l'attaque par l'acide azotique.

Traitée, à la température de 100 degrés, par les acides minéraux très étendus, elle se transforme lentement en matières sucrées qui, amenées à l'état de sirop, donnent des cristaux durs, brillants, qu'il est facile de purifier par des cristallisations répétées dans l'alcool. Il reste une matière sucrée incristallisable.

Les cristaux, peu solubles dans l'alcool froid, se dissolvent dans l'alcool bouillant, d'où ils se déposent, sous la forme de croûtes cristallines.

Leur saveur est faiblement sucrée; ils sont très différents de l'arabinose, sucre que l'on obtient généralement en traitant les gommes par les acides étendus. Toutes leurs propriétés les rapprochent du galactose α de M. Fudakowsky, que l'on obtient par le dédoublement du sucre de lait.

La comparaison avec le galactose, retiré du sucre de lait, a montré l'identité complète des deux produits.

Le point de fusion a été trouvé : pour le galactose du sucre de lait, de + 161°; pour le sucre de la galactine, de + 161°; tandis que le point de fusion de l'arabinose est voisin de + 143°.

Le pouvoir rotatoire, pris dans les mêmes conditions de température et de concentration, a été : pour le galactose du sucre de lait, de + 80°; pour le sucre de la galactine, de + 80°. Ce pouvoir rotatoire n'est stable, pour les deux sucres, qu'au bout de quelques heures, ou après une courte ébullition.

La nouvelle gomme extraite de la graine de luzerne est donc une substance distincte, caractérisée par un grand pouvoir rotatoire dextrogyre, et par la propriété de donner, sous l'influence des acides étendus, les produits de dédoublement du sucre de lait.

Cette gomme est abondamment répandue dans les produits végétaux; les graines de légumineuses, surtout celles qui ne contiennent pas d'amidon, en renferment de grandes quantités Elle paraît localisée dans le testa; le testa de la graine de luzerne en donne jusqu'à 42 pour 100 de son poids.

Elle est digérée par les animaux; on n'a cependant pas pu la saccharifier par l'action de la salive et du suc pancréatique.

La propriété remarquable de la galactine, de donner naissance à du galactose, permet de la regarder comme faisant partie des matériaux dans lesquels les femelles des herbivores puisent les éléments du sucre de lait, secrété par leurs organes de lactation, et dont l'origine

est encore entourée de mystère. Le sucre de lait est peu abondant dans le règne végétal, il n'a été signalé avec certitude que dans le sucre des Sapotillées par M. Bouchardat. L'existence dans les végétaux de substances comme la galactine montre que les éléments du sucre de lait se trouvent abondamment à la disposition des herbivores. C'est en raison de la propriété qu'il leur attribue de donner naissance au sucre de lait ou *galactose* dans les animaux, que M. Müntz a donné à cette nouvelle substance le nom de *galactine*.

14

Combinaison de camphre et d'aldéhyde.

Le camphre possède la propriété intéressante de contracter avec un grand nombre de corps des combinaisons, mais ces mêmes combinaisons sont détruites par de légères influences.

L'alcool, l'acide azotique, l'acide acétique, les acides sulfureux, chlorhydrique, hypoazotique, l'hydrate de chloral, donnent avec le camphre des combinaisons instables.

M. Haller, dans sa thèse sur *les dérivés du camphre*, a signalé également une combinaison de camphre et d'acide cyanhydrique. Il l'obtient en agitant le camphre avec une solution aqueuse d'acide cyanhydrique. Un liquide vient surnager. Ce liquide, envisagé par M. Haller comme une combinaison moléculaire, se dissocie à la température ordinaire : l'acide cyanhydrique se volatilise et le camphre reste comme résidu.

M. Gazeneuve a obtenu avec l'aldéhyde le même phénomène. Du camphre agité avec la solution aqueuse de ce corps s'empare de l'aldéhyde et se transforme en un liquide qui surnage l'eau.

De même que la combinaison cyanhydrique, la combinaison aldéhydique est instable. Elle se décompose, à la température ordinaire, en ses éléments.

On n'a pas affaire ici à une combinaison définie. Sa composition varie, en effet, suivant les quantités mises en présence et suivant les conditions de température et de pression.

D'après M. Haller, la combinaison d'acide cyanhydrique et de camphre n'est pas décomposée par l'eau pure. Au contraire, la combinaison aldéhydique est décomposée. Si l'eau tient en dissolution une certaine proportion d'aldéhyde, elle n'a plus d'action décomposante. Cette lutte entre l'affinité de dissolution et l'affinité de combinaison est très fréquente. On l'a déjà signalée à propos de la combinaison moléculaire du camphre et de l'hydrate de chloral.

Il est permis de supposer, dit M. Cazeneuve, que l'acétone se comporterait comme l'aldéhyde.

15

La gentianose.

Les racines fraîches des *Gentiana lutea*, *pannonica*, *punctata* et *purpurea* servent à préparer, par fermentation, une eau-de-vie, qui est assez répandue dans quelques pays. On n'avait pas étudié jusqu'ici la matière fermentescible de la racine de gentiane; on savait seulement qu'elle renferme 6 pour 100 d'huile et ne contient pas de fécule.

Pour extraire le sucre de la gentiane, M. A. Meyer ajoute au suc de la racine fraîche du *Gentiana lutea* les 2/3 de son volume d'alcool à 95 pour 100. Le précipité, qui se forme immédiatement, contient des matières albuminoïdes et une gomme, qui dévie à gauche le plan de la

lumière polarisée. L'addition de l'éther à la solution alcoolique filtrée amène la précipitation d'une certaine quantité de gomme.

Finalement, l'auteur a obtenu des tables incolores d'une substance à laquelle il a donné le nom de *gentianose*.

La *gentianose* est à peine sucrée; elle est très soluble dans l'eau; elle fond à + 210 degrés; elle fermente immédiatement au contact de la levûre de bière; elle brunit, comme le sucre de canne, par l'addition d'acide sulfurique. Elle ne réduit pas la liqueur de Fehling. Elle contient 6,66 d'hydrogène et 43,23 pour 100 de carbone; ces nombres correspondent à la formule $C^{72}H^{66}O^{62}$.

16

La spigéline.

Cet alcaloïde, qui est volatil, a été extrait par M. Dudley des racines du *Spigelia marilandica*, en les distillant avec un lait de chaux. Le liquide distillé a été reçu dans de l'acide chlorhydrique étendu, la solution a été évaporée à siccité au bain-marie, le résidu soumis à l'action de l'alcool absolu, enfin la solution alcoolique filtrée a été abandonnée à l'évaporation.

Le résidu de cette opération est une petite quantité d'une substance cristalline, soluble dans l'eau, précipitable en blanc par l'iodure double de mercure et de potassium; le précipité est soluble dans les acides, l'alcool, l'éther, mais insoluble dans un excès du précipitant. Cette réaction distingue la spigéline de la nicotine, de la conicine, de la lobéline, qui donnent des précipités jaunes avec le même réactif.

17

La lycopodine.

Cet alcaloïde a été extrait par M. Bœdeker du *Lycopodium complanatum*. La plante desséchée est tenue en ébullition par l'alcool, et la solution alcoolique, convenablement traitée, laisse précipiter la *lycopodine*.

La lycopodine fond à + 114 degrés. Elle se dissout aisément dans l'eau, l'alcool, l'éther, le benzène et l'alcool amylique; sa saveur est amère.

18

La macalline.

La quinine vient de trouver un concurrent dans un produit nouveau, la *macalline*.

La macalline est un alcaloïde extrait d'un arbre du Mexique, le *macallo*. L'écorce de cet arbre, appelé aussi *yaba* dans le Yucatan (Mexique), était employée dans le pays, comme l'écorce de quinquina, pour guérir les fièvres intermittentes.

D'après le docteur Rosado, à qui revient l'honneur de cette découverte, le sulfate de macalline guérit les fièvres intermittentes, si on l'emploie aux mêmes doses que le sulfate de quinine. Il est supérieur à la quinine par sa sûreté et l'innocuité des effets passagers qui accompagnent son usage. Il ne provoque que de légères douleurs abdominales, et son goût, peu désagréable, permet de l'administrer même aux enfants.

19

L'essence de sarriette.

Cette essence a été retirée par M. Haller de la sarriette (*Satureia montana*), petite plante qui croît aux environs de Grasse, dans les Alpes-Maritimes. Dans l'espoir d'y rencontrer un camphre, M. Haller, ayant soumis cette essence à la distillation fractionnée, constata qu'elle ne renferme pas trace de ce corps, mais qu'elle est composée d'un mélange d'hydrocarbures et de phénols.

L'essence de sarriette est un liquide d'un jaune orangé, pas très fluide, d'une odeur aromatique rappelant celle de l'essence d'origan. Elle a pour densité 0,73.

Agitée avec son poids d'une solution de soude caustique à 20 pour 100, son volume diminue. Si, après séparation de l'hydrocarbure insoluble, on acidule la solution alcaline, il se sépare un corps huileux, brunâtre, qui surnage. On décante cette huile, on lave la liqueur aqueuse à l'éther, pour enlever les dernières portions du phénol, et on réunit cette solution éthérée au phénol séparé. Après avoir desséché la solution éthérée sur du chlorure de calcium, on sépare l'éther et on distille. Il passe peu de produit au-dessous de + 230 degrés. La presque totalité distille entre + 230 et + 245 degrés. Après plusieurs rectifications, on arrive à isoler une notable quantité d'un liquide qui bout à + 232 degrés.

Ce liquide est incolore; il a une consistance un peu épaisse et une odeur de phénol. Ses vapeurs sont très irritantes. Sa densité est 0,97. Il est peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther et les alcalis. Sa solution alcoolique, traitée par le perchlorure de fer, prend une coloration verte, qui passe au jaune.

L'analyse de ce corps conduit à la formule $C^{10}H^{14}O$, formule qui en fait un isomère du thymol. Ce composé

n'est, en effet, autre chose que du carvacrol, identique avec celui que Schweitzer obtint par la transformation du carvol retiré de l'essence de cumin, identique aussi avec le β-thymol de Muller et Patt, avec l'oxycymol de MM. Kekulé et Fleischer, etc.

L'essence de sarriette renferme de 35 à 40 pour 100 de carvacrol.

Indépendamment de ce phénol, elle paraît encore en contenir un autre, qui distille au-dessus de + 235 degrés. La petite quantité d'essence dont on pouvait disposer n'a pas permis d'obtenir ce second phénol en quantité suffisante pour en faire l'étude.

Quant aux carbures que cette essence renferme, ils distillent l'un à + 172 degrés et l'autre à + 180 degrés, et paraissent être des terpènes.

20

L'huile essentielle du *Betula lenta*.

Les renseignements qui vont suivre ont été recueillis par M. Kennedy dans une distillerie d'essence de bouleau, à Middleport (Pensylvanie).

Les distilleries ne peuvent s'installer avantageusement que dans une contrée où le bouleau et l'eau abondent. Dans le même établissement, tantôt on distille le bouleau, tantôt le wintergreen (*Gaultheria procumbens*). Souvent aussi les deux produits sont mélangés et l'huile essentielle est vendue sous le nom d'huile de wintergreen, car depuis longtemps on considère ces deux produits comme identiques.

Le *Betula lenta* peut atteindre une hauteur de 25 mètres, mais ordinairement il ne s'élève qu'à 6 ou 8 mètres. Son écorce est très aromatique. L'arbre de cinq ans, qui mesure alors 3 mètres de hauteur, est considéré comme suf-

fisamment développé pour servir avantageusement à l'extraction de l'huile.

Pour recueillir l'essence, le bois est découpé mécaniquement. Avant de le soumettre à la distillation, on le fait macérer dans de l'eau, afin d'obtenir un rendement plus considérable d'essence, c'est-à-dire environ 20 pour 100. L'essence brute est soumise à une seconde distillation. De 1120 kilogrammes de bois vert on obtient 2500 grammes d'essence ou 0,23 pour 100. Pour la même quantité de wintergreen on obtient 9 kilogrammes d'essence ou 0,80 pour 100, mais la culture du wintergreen (*Gaultheria procumbens*) est beaucoup plus coûteuse.

L'essence du *Betula lenta* est incolore, aromatique, agréable ; sa saveur est douceâtre, sa densité 1,1 est exactement celle de l'essence de wintergreen. Elle entre en ébullition à + 218 degrés; le thermomètre s'élève jusqu'à + 227 degrés, puis il reste stationnaire. L'essence incolore qui a été soumise à l'ébullition, prend une légère teinte rouge-brun.

Comme l'essence de gaultheria, l'essence de bouleau se colore en violet au contact du perchlorure de fer; elle se prend en une masse cristalline si on la mélange avec une solution concentrée de soude ou de potasse. Chauffée avec l'acide azotique, cette essence donne des cristaux d'un jaune orangé, avec dégagement de vapeurs nitreuses. A froid, l'acide azotique donne une cristallisation d'acide méthylnitrosalicylique. En contact avec l'acide chlorhydrique, elle donne une grande quantité de cristaux blancs.

21

Diastase de kôji.

La substance employée au Japon pour convertir l'amidon en sucre porte le nom de *kôji*. On la prépare avec du riz passé à la vapeur et sur lequel on a répandu les

spores d'un champignon mélangé au grain et qu'on a laissé se développer à sa surface. Cette tranformation est accompagnée d'un grand dégagement de calorique; le riz subit une perte de 11 pour 100.

La portion soluble du kôji a des propriétés analogues à celles de l'extrait de malt. Selon M. Atkinson, elle intervertit rapidement le sucre de canne et change l'hydrate de maltose en dextrine. Elle liquéfie l'empois d'amidon, forme d'abord de la maltose et de la dextrine, et, comme produits ultimes, donne de la dextrose et de la dextrine. Le principal effet du développement du champignon consiste dans le passage de l'état insoluble à l'état soluble des matières albuminoïdes préexistantes dans le riz.

Le kôji sert surtout à produire le *saké*, liquide alcoolique très répandu au Japon. Ce liquide est obtenu en faisant digérer du riz avec du kôji, dont la diastase transforme la fécule en matière fermentescible.

Le kôji est également employé dans la préparation du *soy*, qui est une sauce préparée par fermentation.

22

Constitution chimique de la tourbe.

Le directeur de la station agronomique d'Amiens, M. Ch. Guignet, a fait l'analyse immédiate des tourbes de la Somme. Traitées par l'eau, dans l'appareil à épuisement de M. Cloëz, elles donnent une solution de couleur ambrée, qui renferme les acides *crénique* et *apocrénique*. En outre, l'eau dissout un peu de sulfate de chaux.

La benzine enlève aux tourbes une matière cireuse peu abondante. L'alcool à 90 degrés donne une solution vert clair qui laisse déposer d'abondants flocons de cire végétale.

Ce dernier fait est d'une importance de premier ordre comme observation chimique, car rien n'aurait permis de

prévoir l'existence de la cire dans un produit si abondant et à si vil prix.

La matière verte a conservé les caractères de la chlorophylle.

Outre les substances précédentes, les tourbes contiennent des glucosides et des matières brunes, dont M. Guignet n'a pas déterminé la nature. Ces matières rentrent dans la série des corps bruns azotés, étudiés par M. Paul Thénard.

Rappelons qu'en 1874 M. Kolb avait examiné la constitution chimique des tourbes du département de la Somme. Il s'était attaché à démontrer la défectuosité du mode actuel d'utilisation de la tourbe, qui est consacrée au chauffage, car l'incinération détruit les matières ulmiques, substances précieuses pour l'agriculture, qu'il faudrait, au contraire, s'efforcer de rendre solubles et assimilables.

23

Existence de la ptomaïne chez les animaux inférieurs.

M. Armand Gautier a émis l'opinion que les ptomaïnes devaient résulter d'un dédoublement des matières albuminoïdes. Il les a recherchées parmi les produits de sécrétion de certains animaux porteurs de glandes spéciales, et il a constaté leur présence dans le venin des reptiles.

Poursuivant sa pensée de l'origine physiologique des ptomaïnes, M. Armand Gautier s'est demandé si les glandes salivaires des animaux supérieurs ne produiraient pas de substances toxiques, analogues au venin des serpents. Il a trouvé, en effet, dans la salive humaine normale une substance très toxique, surtout pour les oiseaux, qu'elle stupéfie profondément. Cette matière toxique est principalement formée d'un alcaloïde véné-

neux, dont les chloroplatinates et chloroaurates sont solubles et incristallisables, et de la nature des alcaloïdes cadavériques.

M. Schlagdenhauffen, se basant sur les résultats obtenus par M. Armand Gautier, a cherché à déceler les ptomaïnes chez des animaux placés à la partie inférieure de l'échelle organique. L'huître comestible et la moule commune lui ont servi de sujets d'expériences.

L'animal, après avoir été détaché de sa coquille, a été privé de la majeure partie de ses tissus, pour n'en conserver que l'organe central (estomac et foie), sur lequel ont porté les opérations chimiques.

La matière a été broyée dans un mortier, avec du sable préalablement lavé à l'acide et calciné. Elle a été introduite ensuite, après dessiccation complète au bain-marie, dans un appareil à déplacement continu, et traitée par l'éther à chaud.

Le liquide éthéré, évaporé jusqu'à consistance d'extrait, renfermait une quantité notable de matière grasse, mélangée à de la chlorophylle.

L'extrait éthéré a été épuisé par l'eau, sans addition d'acide.

La solution aqueuse, convenablement évaporée, présente tous les caractères des alcaloïdes cadavériques. En effet, elle précipite en blanc-jaunâtre par les iodures doubles de mercure et de potassium, de cadmium et de potassium. L'iodure ioduré de potassium et l'iodure double de bismuth et de potassium y font naître des précipités bruns.

L'acide picrique, le phosphomolybdate de soude et le tannin, y produisent également des précipités abondants.

Ces caractères concordent avec ceux des ptomaïnes.

M. Schlagdenhauffen conclut de ses expériences que les mollusques renferment des composés analogues aux alcaloïdes organiques. Quant à leur origine, il serait difficile, dit-il, de l'attribuer à un dédoublement des matières albuminoïdes des tissus, puisque rien ne le

démontre péremptoirement. On pourrait peut-être la rapporter à une transformation des matières alimentaires.

Il ne serait pas sans intérêt d'examiner si la production des ptomaïnes chez les animaux inférieurs est plus abondante dans certaines conditions physiologiques que dans d'autres, et si l'action toxique de ces produits est plus prononcée en été qu'en hiver. M. Schlagdenhauffen se propose de revenir sur ce sujet, afin de rechercher la cause, encore controversée, du danger que présente la consommation des huîtres et des moules à certaines époques de l'année.

24

Deux nouveaux antiseptiques : le glycéroborate de calcium et le glycéroborate de sodium.

C'est à M. G. Le Bon que l'on doit la découverte de ces deux nouveaux désinfectants.

Pour obtenir le premier, il suffit de chauffer ensemble, à une température d'environ 160 degrés et en agitant constamment, parties égales de borate de chaux et de glycérine, et de prolonger l'opération jusqu'à ce qu'une goutte du mélange, retirée avec une baguette et posée sur une plaque de verre, donne une perle incolore, cassante et transparente comme du cristal. Si l'on coule alors le liquide sur une plaque métallique, il se prend par le refroidissement en une masse transparente comme le verre et qui se brise facilement. Il faut introduire rapidement les fragments, pendant qu'ils sont encore chauds, dans un flacon à l'émeri bien sec.

Le glycéroborate de sodium se prépare de la même façon : on remplace seulement le borate de chaux par du borate de soude. Si l'on emploie le borate de soude fondu, c'est-à-dire anhydre, il faut 150 parties de glycérine pour 100 parties de borax.

Ces deux corps jouissent de propriétés analogues. Ils fondent à une température d'environ 150 degrés, et sont très hygrométriques. Si on les abandonne à l'air, ils se liquéfient rapidement, en absorbant leur poids d'eau. L'eau ou l'alcool peuvent d'ailleurs dissoudre le double de leur poids de glycéroborate.

Même en solution étendue, les glycéroborates de calcium et de sodium sont des agents antiseptiques très puissants.

M. G. Le Bon s'est occupé surtout du glycéroborate de sodium.

Au point de vue antiseptique, ce corps présente sur l'acide phénique l'avantage d'être soluble dans l'eau en toutes proportions, et surtout d'être absolument inoffensif. On peut l'appliquer à l'état concentré sur des organes aussi sensibles que l'œil, sans inconvénient.

Au point de vue de l'hygiène, on l'emploiera utilement comme désinfectant, et pour conserver la viande ou les produits alimentaires.

Au point de vue médical, on peut faire usage des solutions de glycéroborate en injections, en applications sur les muqueuses, dans le pansement chirurgical dit de Lister, etc.

25

Les manufactures de quinine.

Il est intéressant de connaître les peuples qui consomment ou qui fabriquent le plus de quinine.

L'Italie et l'Allemagne marchent au premier rang pour leurs manufactures de quinine, qui sont pour elles une puissante et prospère industrie.

La production annuelle de la quinine, dans le monde entier, n'est pas estimée à moins de 230 à 360 000 livres, dont l'Allemagne consomme 56 250; l'Italie, 35 000 ; la

France, 40 000 ; l'Angleterre, 27 000 ; l'Inde, 12 520 ; l'Amérique, 63 000.

L'Inde et Ceylan marchent au premier rang pour la culture du quinquina ; là le sol est sec, l'air humide, le climat tempéré, toutes conditions excellentes pour cette production.

M. Van Echevelde, consul général de Belgique aux Indes, nous apprend que le gouvernement cultive, en ce pays, le *Quinquina succirubra*, qui contient une grande quantité d'alcaloïdes fébrifuges, et le *Quinquina calissaya*, plus facile à traiter pour en extraire la quinine. On retire de ces deux arbres la cinchonine, la cinchonidine et la quinine, et de ces trois alcaloïdes on fabrique aux Indes une mixture vendue sous le nom de *mixture fébrifuge*. Comme le prix de revient de ce mélange n'excède pas 3 fr. 20 les 30 grammes, on en fait usage dans les hôpitaux de l'Inde, et on en vend une grande quantité au public.

Le corps médical reconnaît que cette mixture est inférieure à la quinine proprement dite pour combattre les fièvres intermittentes, mais qu'elle peut rendre d'excellents services dans le traitement des fièvres plus bénignes, et par suite il l'emploie fréquemment.

L'Empire Allemand ne compte pas moins de cinq manufactures de quinine, dont la plus importante est celle de Francfort-sur-le-Mein, qui fournit journellement 5 kilogrammes de quinine. Ces manufactures produisent de préférence le sulfate et le chlorhydrate de quinine, plutôt que la quinine proprement dite des hôpitaux.

26

Emploi de l'amiante dans les laboratoires de chimie.

Les propriétés remarquables de l'amiante, ou asbeste, son incombustibilité, sa résistance aux acides, en font un

auxiliaire des plus précieux pour les travaux de laboratoire. On l'a employée, de temps immémorial, pour la filtration des liquides, en en faisant un sorte de tampon, engagé au fond d'un entonnoir.

Les fabriques anglaises ayant eu l'occasion de préparer des cordes d'amiante pour la garniture des presse-étoupes des machines, l'attention fut attirée sur le tissage de cette matière, que l'on parvint à exécuter couramment, après quelques essais. On la livre aujourd'hui au commerce sous forme de carton, de papier, de tissu, de corde ou de fil d'amiante.

Le tissu d'amiante sert à faire d'excellents filtres, que l'on peut laver et passer au feu, ce qui prolonge presque indéfiniment leur emploi. Si l'on couvre les tables des laboratoires avec des feuilles de carton d'amiante, on a des surfaces inattaquables aux acides les plus énergiques, et qui présentent une certaine élasticité qui s'oppose heureusement au bris des appareils fragiles.

On peut employer ce même tissu pour former des cases à parois poreuses dans les batteries électiques ; on peut en faire des gants ou de mitaines, très utiles pour le maniement des produits corrosifs.

ART DES CONSTRUCTIONS

I

Le canal interocéanique.

Nous donnerons à nos lecteurs un aperçu de la situation présente de l'importante entreprise du canal interocéanique, en signalant sommairement les travaux qui ont été exécutés dans l'isthme de Panama pendant le cours de l'année 1882.

Les résultats qu'on a obtenus jusqu'ici, quoique parfaitement tangibles, ne sont peut-être pas de nature à frapper beaucoup les yeux du voyageur, et peuvent ne pas sembler en rapport avec les efforts déployés par la Compagnie. On aurait pu, en effet, commencer, avec des machines de diverses natures, le creusement du canal maritime sur plusieurs points à la fois, et modifier les plans d'exécution, ainsi que l'emploi des engins, au fur et à mesure que l'expérience serait venue imposer des changements. C'est ainsi que procèdent d'habitude les Américains, dont l'activité aime à se traduire en résultats matériels immédiatement visibles, quitte à changer de fond en comble l'outillage, à abandonner ou démolir ce qui est fait, lorsque les défectuosités apparaissent.

La Compagnie du canal de Panama a préféré, « procédant avec une apparente lenteur », suivant l'expression de

M. Ferdinand de Lesseps, ne rien livrer au hasard et n'avancer qu'avec certitude, suivant la méthode qui a si bien réussi à la Compagnie du canal de Suez, dont plus des deux tiers de l'œuvre ont été, une fois toutes les installations faites et tout le matériel préparé, accomplis dans l'intervalle des trois dernières années de la période de construction de ce canal.

Les études de détail ont été entreprises par la Compagnie du canal de Panama au lendemain, pour ainsi dire, de la souscription publique des actions, c'est-à-dire en décembre 1880.

En effet, dès le 6 janvier 1881, une expédition considérable d'ingénieurs et d'opérateurs partait du port de Saint-Nazaire pour Colon, et on se mettait au travail sur le terrain dès le commencement de février. Les études et les installations ont absorbé toute l'année 1881, et se sont continuées pendant l'année 1882.

Pour bien comprendre l'ordre d'idées qui a inspiré la campagne de 1882, il suffira de parcourir le programme posé par la commission supérieure consultative des travaux que la direction de la compagnie s'est adjointe, et qui a tenu une session à la fin de l'année 1881. Cette commission comprenait quatorze membres, choisis parmi les hommes les plus distingués de notre époque dans l'art de l'ingénieur, savoir :

MM. Daubrée, membre de l'Institut, directeur de l'École des mines,
Dirks, ingénieur en chef du Waterstaat (Hollande).
De Fourcy, inspecteur général des ponts et chaussées.
Gioia (le commandeur), ingénieur italien.
De la Gournerie, membre de l'Institut, inspecteur général des ponts et chaussées.
Jurien de la Gravière (l'amiral), membre de l'Institut.

MM. Lalanne, membre de l'Institut, inspecteur général honoraire des ponts et chaussées.

Laroche, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Larousse, ingénieur hydrographe.

Oppermann, ingénieur des mines.

Pascal, inspecteur général des ponts et chaussées.

Ruelle, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la construction aux chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée.

Voisin-Bey, inspecteur général des ponts et chaussées, ancien directeur général des travaux du Canal de Suez.

MM. Gioia, Laroche et Larousse sont d'anciens ingénieurs du Canal de Suez. M. Dauzats, ingénieur-conseil de la Compagnie du canal de Panama et chef du service des travaux du canal de Suez, est adjoint à la commission en qualité de secrétaire.

Le programme arrêté par cette haute Commission, dans sa session du 25 au 29 novembre 1881, peut se résumer comme il suit :

Le tracé proposé par l'Administration pour la partie du canal comprise entre Colon et Gatun, soit environ les 9 premiers kilomètres du canal (sur 73) à partir de l'océan Atlantique, a été adopté. Ce tracé comporte une entrée par Folks River, immédiatement en arrière de l'île Manzanillo, qui garantit ainsi cette entrée des vents de la région du nord, les seuls à craindre dans cette partie de la côte. A été adopté pareillement, l'ensemble du tracé proposé pour la partie du canal comprise entre le kilomètre 41, près de Gorgona, et le kilomètre 62, au pied du versant de la Culebra qui regarde l'océan Pacifique.

La Commission a aussi approuvé un projet pour l'éta-

blissement d'un terre-plein, avec empierrement de défense, sur le banc de corail formant le prolongement de la pointe nord de Folks River, terre-plein qui achèvera de protéger contre les vents du large l'anse de l'entrée du canal, et qui formera, en même temps, un quai très spacieux, où pourront s'effectuer en toute sécurité les débarquements et où s'élèveront à peu près tous les établissements de la Compagnie à Colon.

D'autres propositions ont encore été approuvées, notamment celles concernant l'ouverture d'une rigole de service dans l'axe du canal entre Colon et Gatun; — l'ouverture de tranchées d'étude, suivant l'axe du canal, entre les deux chutes de l'Obispo et au col de la Culebra; — la détermination des profils-types de la tranchée du canal, — celle du rayon minimum des courbes de raccordement de l'axe du canal. Enfin, les bases de la question du barrage à établir un peu au-dessus de Matachin, en vue de la régularisation de l'écoulement des crues du Chagres, ont été posées, en indiquant d'abord qu'il y avait lieu de construire ce barrage, en approuvant ensuite l'emplacement proposé, qui est compris entre les monts Gamboa et Baruco, et faisant connaître comment on devait commencer la construction de ce gigantesque ouvrage.

Ces avis de la Commission consultative, aussitôt approuvés (en décembre 1881) par l'Administration, ont guidé le service des travaux.

Actuellement, environ les trois quarts du parcours du canal sont déboisés et piquetés; le reste est jalonné et à peu près définitivement arrêté.

La nature du sol a été déterminée tout le long du tracé par de nombreux sondages. Ces sondages ont mis en évidence cette circonstance heureuse, que le volume de roche dure à enlever sera beaucoup moindre qu'on ne l'avait pensé d'abord.

L'hydrographie de la baie de Colon a été terminée dans le courant de l'année 1882; celle de la baie de Panama

l'est à peu près aussi, et celle des cours d'eau de l'intérieur de l'isthme se poursuit dans de bonnes conditions.

En même temps que les études se détaillent et s'étendent, les installations se développent tout le long de la ligne.

Ces installations sont, en venant de l'océan Atlantique, d'abord Colon, où une section des ateliers de montage et de réparation de matériel, ainsi qu'un magasin général, ont été organisés. A Colon aussi, ou du moins tout près de la ville, dans l'île Manzanillo et en avant de l'entrée du canal par Folks River, on achève d'établir un terre-plein de 25 hectares d'étendue, avec môle de défense et *wharf*, pour l'accostage et le déchargement des navires. Sur ce terre-plein, auquel on a donné le nom de *Christophe-Colomb*, à cause de la proximité de la statue du grand navigateur génois, sont installés des ateliers, des magasins, des hangars, des abris pour le matériel roulant, des cales de montage, des bureaux et des habitations, établissements qui tous sont terminés ou à peu près, et qui sont reliés entre eux et avec le chemin de fer de Panama par des voies ferrées.

Pour remblayer ce terre-plein et l'approprier rapidement à sa destination après l'avoir déboisé, un chantier à l'excavateur a été établi aux collines de Monkey-Hill, à un kilomètre et demi du terre-plein.

Ce chantier, où s'est élevé rapidement un baraquement pour ouvriers, fournit les remblais au moyen desquels de nombreuses voies ferrées et des plates-formes pour les bâtiments ont été vite établies et ont couvert ce terre-plein, qui au commencement de l'année était complètement désert et dépassait à peine le niveau de la mer.

A l'autre extrémité de Colon, dans la partie nord de l'île Manzanillo et tout à fait sur le rivage, c'est-à-dire directement sous le vent de la mer, un hôpital de 100 lits a été élevé sur pilotis et mis en service dans le courant du mois de mars.

A Gatun, point de jonction du chemin de fer et de l'axe

du canal avec le cours du Chagres, a été achevée, dans le courant de l'année, la construction, sur une colline élevée et bien aérée, d'un village, comprenant des maisons et villas pour les employés, des baraquements et cantines pour les ouvriers, ainsi qu'une ambulance.

Ce centre d'habitations est destiné à un nombreux personnel dragueur.

A Gorgona, un chantier d'excavation est en pleine activité et un atelier de montage de matériel est en cours de construction.

Au Bas-Obispo, dans la partie inférieure du versant de la Culebra, regardant l'océan Atlantique, plusieurs chantiers ont attaqué la fouille du canal à différentes hauteurs, de manière à donner tout de suite les terres nécessaires à l'établissement d'une voie de raccordement avec le chemin de fer et à celui de la voie de décharge qui doit porter les déblais de la tranchée de la Culebra au barrage du Chagres.

A Emperador, des installations pour un chantier important sont complètement terminées, et une large cunette, d'environ 1 kilomètre 1/2 de longueur, est ouverte dans l'*emprise* du canal. Un excavateur et deux locomotives sont en activité dans ce chantier, qui s'étendra bientôt sur 4 kilomètres au moins de longueur.

C'est sur ce point qu'on a inauguré solennellement, le 21 janvier 1882, la fouille du canal, en présence des autorités colombiennes, des notabilités du pays et de nombreux étrangers.

Au point culminant du tracé, c'est-à-dire au col de la Culebra, un chantier considérable est également installé, et la tranchée est commencée.

A Paraiso, sur le versant de l'océan Pacifique, un autre chantier est en voie d'organisation.

Enfin, à l'extrémité du tracé, à Panama, sont réunis dans un vaste hôtel, qui a été acheté par la Compagnie, tous les services administratifs, ainsi que les bureaux de l'agent supérieur, représentant direct de la Compagnie.

A un kilomètre et demi de la ville, sur le versant est du Cerro Ancon, a été installé, dans le courant de l'année 1882, un hôpital central, dont la contenance pourra s'élever par la suite à 400 lits, et où se trouvent réalisées les meilleures conditions de salubrité et de construction que puisse présenter un établissement de ce genre.

Comme annexe des hôpitaux et ambulances de l'isthme, un *sanitarium* a été installé dans l'île de Taboga, qui est située dans la baie de Panama, à 16 kilomètres au sud de la ville.

Si l'on considère, en outre, qu'une installation télégraphique complète relie, non seulement les deux points extrêmes de la ligne, mais aussi tous les chantiers entre eux ; que, de plus, le téléphone rend les plus grands services journellement, pour les travaux du terre-plein de Christophe-Colomb, en reliant le chantier de Monkey-Hill avec plusieurs points de la voie de parcours allant de ce chantier au terre-plein, on reconnaîtra que la Compagnie a employé fructueusement l'année 1882 en étendant ses études et développant ses installations.

Tous les contrats passés jusqu'ici pour le creusement du canal, sur toute son étendue, avec toute sa largeur et toute sa profondeur, fixent l'achèvement de cette partie des travaux au courant de l'année 1885.

Telle est la situation de l'entreprise du percement de l'isthme américain à la fin de l'année 1882, c'est-à-dire deux ans à peine après la formation de la Compagnie à Paris. Sur les 75 000 000 mètres cubes qu'il faudra creuser pour établir la communication maritime directe entre les deux océans, le quart (18 000 000 mètres cubes) est déjà confié à une série d'entrepreneurs différents, Colombiens, Américains, Francais, etc., ayant fait leurs preuves dans l'exécution de grands travaux publics, et qui se sont engagés à achever leur tâche dans un délai relativement restreint.

Il importe de remarquer que ce quart des déblais totaux, actuellement soumissionné, représente, au point de vue de l'effort technique, plus de la moitié du labeur total. Il est évident, en effet, que lorsque ces premiers entrepreneurs auront achevé cette partie du canal, ils auront fait l'expérience complète du travail nécessaire, approprié leurs machines et leurs chantiers, et que le reste sera pour eux ou leurs successeurs d'un accomplissement facile.

2

Percement de l'isthme de Corinthe.

Les travaux pour le percement de l'isthme de Corinthe, sous la direction du général Turr, ont été inaugurés le 10 avril 1882, en présence de S. M. le roi des Hellènes. Le seuil à percer a une altitude moyenne de 45 mètres. L'isthme, qui a 6342 mètres de longueur, présente 2732 mètres de terrain d'alluvion et 3700 environ de grès ou de calcaire. Des eaux tranquilles et profondes existent à 200 mètres du rivage.

On a calculé que ce percement, qui sera terminé avant quatre ans, coûtera 30 millions. On évalue à 5 880 000 tonneaux le fret qui traversera ce canal.

Le percement de l'isthme de Corinthe aura pour avantages de permettre aux navigateurs d'éviter le détour par le cap Matapan, et d'offrir une voie nouvelle qui raccourcira la traversée pour les navires venant de l'Archipel et de la mer Noire d'un côté, et pour ceux qui partiront des ports de l'Adriatique et de la Méditerranée de l'autre.

Les abréviations que réalisera l'ouverture de ce canal pour les principaux ports de la Méditerranée, en prenant le Pirée comme port d'arrivée, varient de 11 pour 100 pour Marseille à 32 pour 100 pour Brindisi. A ces

diminutions de parcours correspondront naturellement des diminutions de dépenses pour le transit dans ces parages, et elles seront assez considérables pour que les tarifs de passage par le canal leur laissent encore une certaine importance.

M. Richon a donné dans le *Génie civil* un exposé des travaux qui vont s'accomplir dans l'isthme de Corinthe. Nous reproduirons ici une partie du travail de cet ingénieur.

Le territoire de l'isthme de Corinthe, dit M. Richon, est compris entre deux chaînes de montagnes. L'isthme se présente comme une dépression profonde, n'offrant qu'un faible relief.

L'idée de ce percement n'est d'ailleurs pas nouvelle. L'empereur Néron fit effectuer d'assez importants travaux d'exploration dans la seconde moitié du premier siècle de l'ère chrétienne. On a trouvé des puits et des excavations sur une ligne parfaitement droite, et, le tracé adopté par nos ingénieurs étant le même que celui des anciens, ces travaux seront utilisés pour l'entreprise actuelle.

Du côté du golfe d'Égine, on aperçoit une vaste dépression, d'environ 40 mètres de largeur à la base, et qui atteint une longueur d'environ 1500 mètres. Les terrains enlevés pendant les travaux que Néron avait fait commencer dans l'isthme, sont encore déposés des deux côtés, ils y forment des bourrelets parfaitement reconnaissables. Entre les derniers vestiges des deux côtés de la tranchée, on a trouvé, en ligne droite, une succession de puits carrés, dont la profondeur varie depuis 3 jusqu'à 16 mètres, dont les parois verticales, taillées depuis dix-huit siècles, sont restées à peu près intactes.

Deux vastes citernes, en parfait état de conservation et qui remontent à la même époque, existent sur le plateau, à côté des puits. Elles pourront être utilisées dans les nouveaux travaux.

La question de l'approvisionnement d'eau est, en effet,

une des plus sérieuses dans ces contrées, où l'eau est très rare. La quantité d'eau qui tombe dans l'isthme de Corinthe n'est que de 311 millimètres par an. Il y a également une source, dont le débit varie suivant les saisons, mais qui ne tarit jamais. On trouve l'eau douce à une faible profondeur sur chacun des versants. Cette nappe, due à l'infiltration des pluies, est exposée à être contaminée par les déjections et les détritus de toutes sortes résultant de l'agglomération d'un nombreux personnel ouvrier, et c'est alors que les citernes laissées par les anciens pourront rendre de très bons services.

Le climat est chaud, mais l'atmosphère est d'une pureté exceptionnelle et rafraîchie par les brises de mer. Enfin, les terrains étant durs, secs et peu chargés d'humus, on n'a pas à redouter d'émanations insalubres. On voit donc que les travaux se feront dans de bonnes conditions hygiéniques.

M. Gerter, ingénieur du canal François (Autriche), a étudié trois tracés.

Le premier, qui coïncide avec celui adopté du temps de l'empereur Néron, a 6342 mètres de longueur au plafond et une altitude de 78 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est ce tracé qui a été préféré; le cube à extraire a été évalué à 9827000 mètres cubes.

Quant aux deux autres tracés, l'un offrait un cube de 9186000 mètres cubes, et l'autre de 12424000 mètres cubes. Ils avaient tous deux l'inconvénient majeur de présenter de nombreuses courbes.

Le canal sera à ciel ouvert sur toute sa longueur. Cette longueur n'étant guère supérieure à 6 kilomètres, il n'y aura pas de garages, l'expérience ayant démontré, au canal de Suez, que la distance de 10 kilomètres, qui sépare les garages, est parfaitement suffisante pour les besoins de l'exploitation. Il est également inutile de se préoccuper de l'amplitude des marées, qui est très faible.

La section transversale au canal aura les mêmes dimensions qu'à Suez, c'est-à-dire 22 mètres au plafond, avec

une profondeur de 6 mètres au-dessous des plus basses eaux.

Les chenaux d'entrée présenteront une largeur de 100 mètres au plafond. Ils seront protégés, dans chaque golfe, par deux jetées.

La tranchée aura une hauteur de 86^{m},79 au-dessus du plafond. Il n'existe encore en Europe aucun travail de ce genre qui soit aussi considérable. En France, quand les tranchées atteignent 17 ou 18 mètres, on préfère généralement entrer en tunnel. Il y a pourtant en Bavière une tranchée de 730 mètres de longueur avec 27^{m},40 de hauteur, et une autre de 500 mètres de longueur sur 32 mètres de hauteur.

La plus grande tranchée que l'on puisse voir existe au Mexique. Elle se prolonge sur plus de 20 kilomètres, et vers sa partie la plus élevée elle atteint une hauteur qui varie de 50 à 60 mètres, sur une longueur d'environ 800 mètres.

Le canal sera traversé par deux ponts. Le premier sera situé à 60 mètres au-dessus du niveau de l'eau du canal et aura environ 35 mètres de portée. Le second aura 67 mètres au-dessus du niveau de l'eau, et aura à peu près la même portée que l'autre.

Le contrat passé avec les entrepreneurs porte que le canal sera livré à la navigation au bout de quatre années.

La méthode d'exécution a été établie sur les bases suivantes, par M. Bobin, ingénieur de la Société.

On se débarrassera, par les moyens ordinaires, de la partie alluvionnaire, dont le cube s'élève à 1 200 000 mètres cubes d'un côté, et de l'autre à 1 300 000 mètres cubes.

Les déblais provenant du massif rocheux devront être, autant que possible, enlevés avec des dragues spéciales. On a établi deux dragues capables d'enlever chacune 3000 mètres cubes par jour, et par suite 5 400 000 mètres cubes en 900 journées de travail effectif, soit trois ans.

La calotte restante de la masse rocheuse située au-dessus du plan où s'arrête l'action des dragues, et comprenant 2000000 de mètres cubes, sera enlevée au moyen de la dynamite, d'excavateurs et de voies provisoires de chemin de fer.

3

Le tunnel sous la Manche. — Études géologiques. — État actuel du forage. — Description de la machine perforatrice du colonel Beaumont. — Le gouvernement britannique fait arrêter les travaux du tunnel du côté anglais.

Avant de procéder aux travaux du tunnel sous-marin entre la France et l'Angleterre, on commença par faire une étude exacte et détaillée du fond de la mer, et par procéder à un examen géologique très approfondi des terrains du littoral. Des sondages sous l'eau et sur la terre ferme permirent de bien s'assurer de la nature, de l'épaisseur, de l'inclinaison des couches et de leur perméabilité à l'eau.

Ces données acquises, on commenca, en 1879, à préparer l'exécution du tunnel en expérimentant, sur des galeries à petites sections, les machines et outils à employer.

Les études géologiques du côté français firent découvrir un léger bombement des couches, au lieu dit *les Quénocs*. Ce bombement fait que leur inclinaison, qui, dans le détroit, se dirige vers le N.-N.-E., se trouve, le long de la falaise du Blanc-Nez, tournée vers le S.-E., et que la pente qui, en suivant la première orientation, est d'environ $0^m,05$ par mètre, se trouve portée à $0^m,09$ dans la seconde. Pour constater dans quelles conditions ce bombement avait pu modifier l'état des bancs formant la base de la craie de Rouen, la Compagnie française a creusé, près de Sangatte, deux puits, d'une profondeur de 89 mètres, qui ont rencontré l'argile de gault à 59 mètres

au-dessous du zéro hydrographique (plus basses mers de Calais).

Le fonçage de ces puits, dont l'un a $5^m,40$ de diamètre, a démontré que toute la craie blanche et la partie supérieure de la craie de Rouen sont très aquifères : dans un seul des puits il coulait 7500 litres par minute. Il serait impossible de percer le tunnel dans ces couches. Au contraire, la base de la craie de Rouen ne laisse passer que très peu d'eau. C'est donc dans cette partie que le tunnel devra être percé, les études géologiques ayant montré que la couche paraissait se poursuivre, sans discontinuité ni fracture, de France en Angleterre.

Les eaux qui ont pénétré dans les puits sont douces et de bonne qualité; à la partie supérieure seulement, on a trouvé quelques filets légèrement salés. Néanmoins, la communication des nappes aquifères avec la mer est rendue évidente par l'oscillation du niveau de l'eau dans les puits selon la marée et par son augmentation à la marée haute.

La Compagnie française, pour mieux connaître la couche praticable, commença à creuser une galerie destinée à s'avancer sur la mer en contournant le bombement des Quénocs.

Du côté anglais, la Compagnie du *South-Eastern Railway*, qui n'a cessé de se tenir en rapport avec la Compagnie française, en se basant sur les indications géologiques que celle-ci s'empressait de lui fournir, commença, à Shakespeare-Cliff, entre Folkestone et Douvres, un puits de 47 mètres de profondeur, tout entier dans la craie de Rouen. Les quinze premiers mètres, situés au-dessus de la mer et du bord de la falaise, se trouvent naturellement drainés; les trente-deux autres mètres sont dans la partie qui, peu aquifère du côté français, a été reconnue tout à fait imperméable. Grâce à cette heureuse circonstance, on a pu commencer au fond du puits, à 29 mètres du zéro hydrographique français, une galerie qui s'avance sous la mer en suivant dans

la couche une pente à peu près régulière de $12^{mm},5$ par mètre.

La couche du côté anglais, un peu plus puissante que du côté français, présente une très grande régularité. Aussi a-t-on pu tracer facilement une galerie de 1800 mètres à partir du puits, dont 1400 mètres environ sous la haute mer, sans aucune venue d'eau pour ainsi dire. La masse est presque sèche et dégage même de la poussière sous le choc des outils; quant aux légères venues d'eau qu'on observe, elles ont toutes le caractère de petites sources sortant des joints de fractures, ou *diaclases*, que l'on rencontre de temps à autre.

En raison de la pente suivant laquelle descend la galerie anglaise, son extrémité était arrivée récemment à 51 mètres au-dessous du zéro hydrographique, dans un point où la hauteur de la mer à marée basse est de 5 mètres. Il restait donc 46 mètres d'épaisseur de craie entre le sol de la galerie et le fond de la mer. Ce sera sensiblement à la même cote qu'arrivera, après 1500 mètres, la galerie partant du fond du puits français et se dirigeant en montant, pour étudier le bombement des Quénocs, tout en devant servir plus tard, comme galerie d'écoulement, à l'assèchement du grand tunnel.

Ce qui précède fait comprendre la facilité relative que présenterait l'exécution des travaux du tunnel sous-marin de la Manche. Il faut ajouter que c'est à l'invention d'une machine perforatrice particulière, due au colonel Beaumont, que l'on doit rapporter cette facilité d'exécution.

Au lieu de forer par percussion des trous de mine de faible dimension, comme on l'a fait au mont Cenis et au mont Saint-Gothard, la machine du colonel Beaumont creuse d'un seul coup, sans le secours de la poudre de mines ni de la dynamite, une galerie de $2^{m},14$ de diamètre, parfaitement cylindrique, en travaillant à la façon d'une gigantesque tarière.

La nature de la roche dans laquelle le tunnel sous-

marin doit se maintenir, se prête, par son homogénéité et sa dureté relativement modérée, à un travail de cette nature. Déjà, du côté de l'Angleterre, plus de 2 kilomètres de longueur ont été percés, avec une machine Beaumont, dans le banc de craie correspondant. Le modèle construit en France présente divers perfectionnements qui assurent que le fonctionnement, satisfaisant en Angleterre, se trouvera encore notablement amélioré.

Une note présentée à l'Académie des sciences par M. F. Raoul Duval renferme la description, que nous allons reproduire, de la machine perforatrice du colonel Beaumont.

L'outil de la machine Beaumont consiste en une sorte de T, dont la croix porte une série de couteaux destinés à attaquer la roche. La longueur de la croix correspond, par conséquent, au diamètre de la galerie à creuser. La disposition et le mode d'attache de ces couteaux rappellent beaucoup ceux des crochets de tours ou des machines à raboter.

La tige du T, consistant en un long arbre en acier très puissant, reçoit son mouvement de rotation grâce à une série d'engrenages très solidement construits, qui ralentissent successivement le mouvement pris à l'origine sur l'arbre-manivelle d'une machine à deux cylindres conjugués, actionnée elle-même par de l'air comprimé, ainsi qu'il a été fait dans le percement des tunnels du mont Cenis et du mont Saint-Gothard. L'air comprimé, en sortant des cylindres où sa détente s'est effectuée, sert à l'aérage de la galerie.

En même temps que se produit le mouvement de rotation, un système hydraulique, analogue à celui des ascenseurs que l'usage dans quelques habitations de Paris et dans les hôtels garnis des grandes villes a déjà rendu familiers, produit un mouvement de translation, qui peut avoir lieu en avant, en arrière, ou être suspendu par un simple jeu de valve.

Pour permettre, grâce à cet appareil hydraulique, le

mouvement de la machine, celle-ci se compose de deux parties qui se déplacent, l'une par rapport à l'autre, par glissement. La partie inférieure consiste en un segment de chaudière en forte tôle, d'un rayon presque égal à celui de la galerie à creuser. Elle constitue une sorte de berceau portant des glissières, sur lesquelles se meut la partie supérieure, puissant bâti en fonte qui porte tout le mécanisme.

Le berceau est relié au piston de l'ascenseur, et le bâti au corps cylindrique; de sorte que, lorsque l'on introduit l'eau, par une petite pompe, dans le corps cylindrique, le piston étant relié au berceau, qui lui-même repose sur le sol de la galerie, c'est le corps cylindrique, et le bâti de la machine faisant corps avec lui, qui, sous l'effort de la pression, s'avance sur les glissières, en appuyant contre le front de taille de la galerie les outils découpeurs. Ceux-ci, dans un mouvement lent de rotation de 1 tour et demi à 3 tours par minute, accomplissent leur œuvre.

Les débris de la roche tombent sur le sol de la galerie, d'où ils sont relevés par de vastes cuillers, formées par deux évidements réservés dans la branche du T qui constitue le porte-outil. Ces cuillers, dans leur mouvement de rotation, se vident dans une chaîne à godets, qui, en passant dans le corps cylindrique formant berceau et prenant son mouvement, par un engrenage conique, sur l'arbre de la manivelle, vient rejeter les déblais en arrière de la machine, à une hauteur qui permet leur chargement direct dans des wagonnets disposés à cet effet.

Lorsque l'outil, sous l'action de la pression hydraulique, a parcouru une longueur de $1^m,37$, on arrête quelques instants le mouvement, pour soulever tout l'appareil de $0^m,02$ ou $0^m,03$, avec une combinaison de crics appropriés : le berceau cesse alors de reposer sur le sol de la galerie, et en faisant agir la pression de l'eau sur l'autre face du piston, le berceau, relié à la tige du piston,

est entraîné à son tour, par rapport au bâti immobilisé sur les crics, et il vient reprendre, sous l'action de la pompe, sa place originaire. Les crics sont alors soulagés, et l'appareil est prêt pour un nouvel avancement.

Toute cette manœuvre fort simple n'exige que quelques instants.

La machine Beaumont est alimentée, au chantier de Sangatte, avec de l'air comprimé, à une pression de 2 atmosphères, par les appareils de M. le professeur Colladon, de Genève, correspondant de l'Institut.

La distribution d'air est calculée pour donner à l'arbre-manivelle une vitesse normale de 100 tours par minute, et à l'outil lui-même celle de 1 tour et demi par minute.

Le mouvement hydraulique est calculé pour produire un avancement de $0^m,012$ par tour, soit $0^m,018$ par minute, en rapport avec la dureté de la craie grise où les galeries doivent être percées.

Dans ces conditions de marche, l'avancement de la galerie serait d'un mètre par heure.

La machine qui travaille du côté anglais, quoique d'un type moins puissant, atteint des avancements de 15 mètres en vingt-quatre heures, soit environ $0^m,60$ à l'heure.

La forme parfaitement circulaire des galeries et la netteté de leurs parois, frappent vivement les personnes qui les visitent. Il y a dans l'emploi de la machine Beaumont un progrès considérable pour l'art du mineur, lorsqu'il s'agit de pousser des travaux souterrains dans des roches de dureté moyenne et de composition assez régulière, comme la craie de Rouen. La rapidité d'avancement, la suppression de l'emploi de la poudre ou d'autres agents explosifs, la sécurité plus grande qui en résulte pour les ouvriers mineurs, tant par un meilleur aérage que par l'absence d'ébranlements qui, en se propageant à travers les bancs de rocher, crée toujours le danger de communication avec les couches aquifères voisines, tout cela constitue des traits caractéristiques d'une grande

importance, au point de vue de l'exécution d'un travail aussi spécial et aussi nouveau que celui de la construction d'un chemin de fer sous-marin.

Ainsi, les études nécessaires pour la connaissance rigoureuse des terrains à traverser étaient achevées; les puits qu'il avait été indispensable de forer des deux côtés du détroit, pour être bien fixé sur la composition des couches de terrain aux deux extrémités opposées du tunnel, étaient creusés; une galerie d'essai, qui serait devenue plus tard le tunnel définitif, était percée de l'un et de l'autre côté du détroit, jusqu'à une distance suffisante pour assurer la réussite du percement tout entier; enfin, une machine perforatrice excellente de tous points exécutait le travail d'excavation avec une facilité inespérée, et l'on calculait que quatre années suffiraient pour achever la jonction sous-marine de la France et de l'Angleterre. Malheureusement, les vieux préjugés de l'Angleterre sont venus se mettre en travers de ce beau projet. La communication permanente à établir entre les deux pays a excité les craintes de beaucoup de nos voisins, et a fini par provoquer une certaine opposition chez le peuple anglais. Le gouvernement a dès lors commencé une série d'enquêtes, qui, pour la plupart, ont abouti à un vœu de proscription du tunnel projeté. Les officiers anglais considèrent cette voie sous-marine comme une porte qui resterait librement ouverte aux invasions des nations ennemies. Le jour où les trains de chemins de fer pourraient circuler entre Douvres et Calais, l'isolement de la Grande-Bretagne, qui fait sa véritable force, ne serait plus, disent ces officiers, qu'une fiction, et la sûreté de l'île serait compromise.

L'opinion du parti militaire a été nettement formulée, avec preuves à l'appui, dans le rapport général de la commission d'enquête, qui a paru, au mois de novembre 1882, dans le *Livre bleu* de la Chambre des Communes. Cette commission d'enquête était présidée par M. Alison.

Le rapport général de la commission d'enquête fait connaître les mesures de précaution que nécessiterait l'existence du tunnel, telles que forteresses, mines pour faire sauter le canal en cas de besoin, pont-levis, fosses inondables, réservoirs de gaz asphyxiant, etc.; mais on ajoute que toutes ces précautions pourraient être rendues inutiles en cas d'invasion opérée par surprise. C'est pourquoi le tunnel est condamné. Le rapport contient de longues dépositions du général Wolseley, qui est très hostile au projet, et du duc de Cambridge, qui déclare que les forteresses dont la construction serait nécessaire coûteraient 75 millions de francs. Le duc de Cambridge invite les partisans du tunnel à trouver cette somme avant de procéder au percement.

Les principales raisons données par le général Wolseley à l'appui de son opposition à l'œuvre grandiose si bien commencée sont les suivantes :

« En construisant un tunnel entre la France et l'Angleterre, on détruirait la principale défense de ce pays, celle sur laquelle nous comptons le plus, l'isolement. On mettrait hors de cause la flotte, qui a été jusqu'ici notre principale force. On nous joindrait au continent, et on nous forcerait tôt ou tard à devenir, comme les nations continentales, une puissance militaire, c'est-à-dire à introduire le service militaire général et à grever notre budget de dépenses énormes.

En établissant entre la France et l'Angleterre un tunnel, on crée entre ces deux pays une ligne de communication directe, indestructible, qui ne peut être attaquée ni par une armée, ni par une flotte, et qui ne peut être rendue inutile que si on le détruit avant le commencement de la guerre. Or, étant donnés la nature de nos lois, nos coutumes, notre esprit public, qui nous font considérer une guerre comme une presque impossibilité, je ne pense pas que nous soyons jamais assez prêts à une conjoncture belliqueuse pour détruire le tunnel à temps.

Le danger est donc que les Français, ou la nation qui tiendrait à Calais la tête du tunnel, ne s'emparât par un coup de main de son débouché en Angleterre. Par là, Douvres deviendrait la tête de pont de l'armée envahissante, et notre ennemi

pourrait y faire passer toutes les forces qu'il lui plairait. Nous cesserions par là d'être une nation indépendante. Car nous ne pourrions opposer à nos envahisseurs une armée suffisante, ni en lever une en assez peu de temps, de façon à résister à l'armée française qui serait jetée dans notre pays. Quant à l'occupation du tunnel par un coup de main, j'estime que c'est une opération fort facile, pourvu qu'on l'exécute sans qu'aucun avertissement la précède.

Le général Wolseley affirme qu'il serait très imprudent de confier la sécurité de l'Angleterre à une Société d'actionnaires cosmopolites; que les tunnels percés à travers les Alpes ne constituent pas un précédent; que tous les traités de neutralisation n'offriraient aucune garantie positive; qu'il ne faut pas confier l'existence nationale de l'Angleterre à une seule forteresse, même de première classe, que l'invasion des côtes anglaises, déjà possible au temps de Napoléon Ier, deviendrait, après le percement du tunnel, une opération facile, une simple surprise, non sans précédents dans l'histoire; qu'il serait impossible soit de tenir secrètes les mines qui devraient servir à détruire le tunnel, soit de maintenir pendant longtemps la vigilance par laquelle toutes ces précautions compliquées seraient toujours tenues prêtes et efficaces; qu'enfin on ne pourrait empêcher le peuple anglais de se livrer aux plus folles paniques au moindre bruit de guerre après que le tunnel aurait été établi. »

Le *Times*, qui a toujours été opposé au tunnel, déclare que le rapport de la commission d'enquête clôt toute discussion.

Le gouvernement anglais, cédant aux craintes du parti militaire, représenté par le général Wolseley, le vainqueur d'Arabi, le duc de Cambridge et le fils de la reine Victoria, le duc de Connaught, a donc fait arrêter les travaux du tunnel du côté qui le concerne : ce qui n'empêche pas que le percement continue du côté français. Le 15 novembre 1882, la galerie faite à l'aide de la machine du colonel Beaumont, dont le moteur est l'air comprimé, était déjà longue de 507 mètres, sur 2 mètres 10 centimètres de diamètre en tous sens. Elle passe sous la mer, sur une longueur de 50 mètres environ. La machine perfore dans une seule journée 15 à 16 mètres (1 mètre par

heure de travail). Elle sera employée jusqu'à concurrence de 1500 mètres de longueur.

Les choses en sont là pour le moment. Tout le monde en Angleterre n'est pas opposé à la jonction sous-marine des deux pays. Le commerce désire assez vivement l'exécution de ce projet. Attendons la fin du conflit.

4

Tunnel de la Mersey.

Un travail considérable s'exécute en ce moment sous la Mersey, en face de Liverpool. Cette rivière sépare deux grandes provinces industrielles, le Lancashire et le Cheshire. Son embouchure est un centre commercial de la plus haute importance, et depuis longtemps on songeait à en relier les deux rives par un chemin de fer. Ce chemin de fer, qui rendra inutiles les transbordements de marchandises, sera probablement ouvert en 1883.

Le tunnel qui passe sous la Mersey a une longueur totale de 1600 mètres. Il est entièrement creusé dans une couche de grès rouge. Le plafond laissé entre le sommet de la voûte du tunnel et le lit de la rivière a de 7 à 8 mètres. Ce travail, y compris tous les frais, ne coûtera pas plus de 22 millions.

5

Le tunnel du mont Saint-Gothard. — Ensemble de la ligne ferrée. — Son peu d'avenir.

Dans le volume précédent de ce recueil, nous avons décrit les voies ferrées du tunnel du mont Saint-Gothard. La ligne générale du Saint-Gothard a été définitivement ouverte à la circulation le 1er janvier 1882 et inaugurée offi-

ciellement le 21 mars. Quatre trains le traversent chaque jour, dans les deux directions, pour le service de la poste.

Voici quel est l'ensemble de la ligne qui passe sous les Alpes, pour relier le réseau des chemins de fer suisses et allemands au réseau italien.

Depuis Fluelen, c'est-à-dire depuis le lac des Quatre-Cantons, jusqu'à Gœschenen, la ligne ferrée a la même pente et le même tracé que la route. Arrivé-là, tandis que la route de terre continue par de nombreux lacets, le chemin de fer s'enfonce sous le Saint-Gothard. Il pénètre dans cet immense boyau souterrain, long de 14 950 mètres, le plus grand ouvrage de ce genre qui existe au monde. L'entrée du tunnel est à 1063 mètres au-dessus de la mer. La route de terre qui le surmonte est à 2114 mètres d'altitude.

La sortie du tunnel est à Airolo, village voisin du Tessin, dont on ne cesse plus de suivre le cours jusqu'à la frontière italienne.

A Bellinzona, le chemin de fer bifurque. La première branche va longeant la rive ouest du lac Majeur, tandis que l'autre, la plus importante, se dirige sur Lugano, dont elle coupe le lac vers son extrémité méridionale, puis sur Côme, où elle se rattache au réseau de la Lombardie.

Du côté suisse, le raccordement avec les lignes de Bâle et Zurich s'effectue par les lignes de Zug à Schwyz et de Lucerne à Immensee en longeant le massif du Righi et en traversant, sous un tunnel, la masse de terre qui constitue le célèbre éboulement de Goldau.

Maintenant que le service a commencé sur la ligne du Saint-Gothard, on peut apprécier son avenir et ses avantages. Or l'un et l'autre sont assez peu favorables, au point de vue du rapport de l'énorme capital engagé dans cette entreprise par les capitalistes allemands et suisses.

Sur les 123 kilomètres de parcours que mesure la ligne entre Fluelen et le lac Majeur, on compte, en effet, onze

tunnels, dont trois percés en courbe et dans des terrains où bien des obstacles n'ont pu être complètement vaincus. Ajoutons que ce chemin de fer est un véritable chemin de montagne, avec de fréquentes courbes de 300 à 400 mètres de rayon et des pentes de 25 millimètres presque continues. La voie, qui à Altorf est à 504 mètres au-dessus de la mer, s'élève successivement jusqu'à 1152 mètres (au centre du tunnel), pour redescendre à 721 mètres peu après la sortie du côté italien.

Notre chemin de fer de Sceaux peut seul donner une idée des zigzags capricieux de cette ligne à sa sortie du tunnel. C'est ainsi qu'à deux reprises différentes, devant Chironico et près de Faido, la voie se retourne sur elle-même presque en forme de 8.

Aussi ne pourra-t-on marcher qu'à raison de 25 kilomètres à l'heure, ce qui fait qu'on mettra de quinze à seize heures pour aller de Bâle à Milan. Inutile de dire que, pour les marchandises, les frais de traction seront très considérables, ce qui augmentera forcément les tarifs, et permettra aux chemins de fer français de lutter avantageusement contre la concurrence du fameux tunnel.

L'ouverture du chemin de fer du mont Saint-Gothard n'entraînera pas, comme nous l'avions dit dans un de nos précédents annuaires, la suppression de l'hospice situé sur le sommet du massif du Saint-Gothard, à 2232 mètres d'altitude. Il a été décidé que cet hospice resterait ouvert toute l'année aux touristes, ainsi qu'aux nombreux voyageurs qui font encore à pied la route de Suisse en Italie. La fermeture de l'hospice du Saint-Gothard aurait été, dans bien des cas, pour ceux qui ne peuvent payer le prix du transport d'Airolo à Gœschenen, une véritable sentence de mort. Dans ces régions nues et désolées, l'hiver dure neuf mois, et le voyageur qui suit la route du Saint-Gothard n'y trouve d'autre refuge que l'hospice.

6

Projet de percement d'un tunnel sous-marin entre l'Italie et la Sicile.

Encouragés par le succès des travaux préliminaires du tunnel du Pas de Calais, les ingénieurs italiens se préoccupent beaucoup d'un projet tendant à établir une communication sous-marine à travers le détroit de Messine. M. Gabelli, membre de la *Société vénitienne de construction*, a fait à Rome, en 1882, une conférence sur ce sujet. Il propose de mettre, par une voie sous-marine, le chemin de fer d'Eboli à Reggio en communication directe avec la ligne de Messine à Palerme.

Cependant les études géologiques nécessaires pour s'éclairer relativement à la possibilité pratique de ce percement ne paraissent pas suffisantes.

7

Projet de percement d'un tunnel sous les Pyrénées.

La chaîne des Pyrénées, qui sépare la France de l'Espagne, est traversée, à son extrémité occidentale, à Irun, par la voie ferrée qui va de Bayonne à Madrid, et à l'extrémité orientale, vers Port-Vendres, par celle qui va de Perpignan à Girone et Barcelone.

Il en résulte qu'à part la Catalogne d'un côté et les provinces basques de l'autre, la Biscaye, Alava, Guipuzcoa, tout le reste de l'Espagne est dépourvu d'une communication ferrée directe avec la France. Cet état de choses, si préjudiciable aux intérêts français et espagnols, va cesser.

En Espagne, après mûr examen, on a donné la préférence au passage par le col de Canfranc. Les Cortès ont

voté un projet de loi tendant à la création d'une ligne ferrée de Huesca, embranchement de la ligne de Saragosse, à la frontière française.

Cette ligne passerait par Ayerbe, Caldearenas, Jaca et Canfranc, et se souderait, à Somport, par un tunnel creusé au-dessous des Pyrénées, à la ligne d'Oleron à Bédous, qui serait prolongée jusque-là.

La loi votée par les Cortès a été promulguée le 2 janvier 1882.

La ligne de Canfranc y est déclarée d'intérêt général. La concession sera donnée par voie d'adjudication publique; la subvention sera de 50 000 francs par kilomètre. Le ministre d'État et celui de l'intérieur sont autorisés à conclure une convention avec la France, en vue de la construction et de l'exploitation du tunnel international.

L'Espagne prendra à sa charge le travail de la moitié de la longueur de ce tunnel.

En France, le ministre de la guerre sera appelé à donner son avis sur ce tracé; mais il est probable que cet avis sera favorable, car la vallée d'Aspe est une des vallées pyrénéennes les plus faciles à défendre, et elle est déjà des mieux défendues.

En Espagne, les militaires sont favorables à ce projet. Il y avait bien quelques vieilles moustaches qui ne voulaient à aucun prix d'un tunnel à travers les Pyrénées, comme en ce moment le parti militaire en Angleterre ne veut en aucune façon d'un tunnel sous la Manche; mais cette opposition n'a pas été longue.

Par cette nouvelle voie on ouvrira, surtout à la France, le débouché de l'Aragon, dont les produits agricoles, les céréales, les bois, les vins, les huiles, la soie, les laines, le bétail et une partie des richesses souterraines, telles que le fer et le charbon, entreront très commodément chez elle. De notre côté, nous enverrons par la même voie, avec économie, nos produits manufacturés, les tissus, les machines, la quincaillerie, les conserves, pour

lesquels nous n'aurons plus à craindre la concurrence des Anglais ni des Allemands.

De tous ces échanges naîtra, pour l'un et pour l'autre pays, un grand développement d'affaires, que la muraille des Pyrénées avait jusqu'ici empêché. Une partie de la Catalogne, de la Navarre et de la Vieille-Castille participeront aussi à ces échanges directs.

Ce n'est pas tout : Madrid, qu'on ne peut maintenant rejoindre de Paris que par une voie pour ainsi dire détournée, sera rapproché de 100 kilomètres de la capitale de la France. Enfin, notre colonie d'Afrique sera plus facilement rejointe par le nouveau chemin de fer, qui raccourcira la distance entre Paris, Valence et Carthagène ; or Carthagène est à quelques heures d'Oran.

8

Le tunnel de l'Hudson.

On sait que le fleuve Hudson, qui traverse la ville de New-York, est très large et très profond et qu'il est parcouru, sur beaucoup de parties de son trajet, par de véritables flottes de bâtiments de commerce, par de nombreux paquebots transatlantiques et par des bateaux à vapeur de rivière. Mais il oppose une barrière infranchissable aux voies ferrées, qui ne peuvent passer le fleuve qu'à une distance assez grande de son embouchure.

Renonçant à jeter des ponts sur la partie de l'Hudson qui traverse New-York, les ingénieurs américains se sont décidés à creuser un tunnel. Ne pouvant passer sur le fleuve, ils passent dessous.

On perfore en ce moment le tunnel de l'Hudson. Sa longueur sera de 1800 à 2000 mètres. Il traverse des couches de sable et d'argile faciles à percer, mais qui glissent, se fendent et laissent suinter l'eau par jets considérables.

Dans de telles conditions, on ne pouvait songer à

établir un tunnel suivant le système ordinaire : les travaux auraient été inondés bien avant que la muraille eût été construite. Il aurait fallu d'ailleurs former cette muraille de matériaux en état de résisterà la pression énorme exercée par les argiles et les sables d'une part, et l'écrasante pesanteur de l'eau d'autre part. On a donc décidé que la muraille de pierres serait remplacée par un énorme tube de tôle, à parois suffisamment solides pour n'être affectées en rien par les forces adverses de l'eau et des terrains tendant à l'écraser.

En réalité, ce tunnel est un énorme tuyau de tôle établi sous l'Hudson, au sein des terrains sur lesquels le fleuve roule ses eaux.

La résolution une fois arrêtée de faire traverser le dessous du fleuve par un tuyau, le problème n'était pas encore entièrement résolu. Il fallait disposer ce tuyau dans le sous-sol, sans danger pour les ouvriers, sans crainte d'envahissement par les eaux.

On est parvenu au résultat cherché en formant le tuyau d'un grand nombre de fragments de forte tôle, qui s'ajoutent les uns aux autres, et se relient solidement entre eux au moyen de boulons. Le terrain a d'abord été entamé au pic et à la pioche, par gradins. Au fur et à mesure que le vide se formait, par suite de l'enlèvement des sables et des cailloux détachés de la masse à entamer, de nouvelles plaques étaient boulonnées à celles qui précèdaient, de telle manière que le tube de fer s'est construit peu à peu et s'est trouvé mis en place.

Quand il sera terminé, c'est-à-dire dans deux ans, les voies ferrées de New-York pourront rejoindre celles de Brooklyn, faubourg de New-York, ou, pour mieux dire, ville importante, elle aussi, que sa situation crée, en quelque sorte, tête de ligne de plusieurs voies ferrées qui desservent le sud-est des Etats-Unis.

9

La mer intérieure en Algérie.

Le projet du commandant Roudaire consistant à créer une mer intérieure en Afrique, sur les limites méridionales de nos possessions d'Algérie, semble, pour le moment, écarté.

Une commission parlementaire ayant été chargée de déposer ses conclusions sur l'opportunité de cette entreprise, les conclusions suivantes ont été votées par cette commission.

« La commission, tout en rendant hommage aux intéressants travaux de M. Roudaire, ainsi qu'au courage et à la persévérance qu'il a déployés dans les difficiles études qu'il a poursuivies, pendant ces dernières années, dans le sud de l'Algérie et de la Tunisie, considérant que la dépense de l'établissement de la mer intérieure paraît hors de proportion avec les résultats qu'on en peut espérer, est d'avis qu'il n'y a pas lieu, pour le gouvernement français, d'encourager cette entreprise. »

Pour conduire l'eau de la mer dans le bassin du chott Rharsa et du chott Melrhir, il ne suffirait pas, selon le dire de la commission parlementaire, de couper le seuil de Gabès et le seuil de Kritz : il faudrait creuser un canal navigable ayant environ 200 kilomètres de long, 30 mètres de large et 14 mètres de profondeur. Le remplissage, dans ces conditions, nécessiterait au moins dix ans, et la surface de la mer intérieure ne serait pas à beaucoup près aussi étendue qu'on l'avait supposé au premier abord. D'après l'avant-projet dressé par M. Roudaire, la dépense totale de l'opération ne serait que d'environ 75 millions; mais le rapporteur de la sous-commission des ingénieurs estime qu'elle serait au moins d'environ 800 millions, et qu'en tenant compte des intérêts des capitaux engagés

pendant les dix années que durerait le creusement du canal, il convient d'évaluer à 1300 millions le coût de l'opération.

Hâtons-nous de dire que M. Roudaire n'admet pas les évaluations de la commission parlementaire. Tout en reconnaissant que la dépense, pour l'établissement de la mer intérieure, serait plus considérable qu'il ne l'avait pensé de prime abord, il persiste à croire qu'une compagnie industrielle, dont il représente les intérêts, se chargerait de l'opération sans recevoir de l'État aucune subvention pécuniaire, pourvu qu'une certaine concession de terrains sur le pourtour du canal et du bassin submergés lui fût accordée par le gouvernement.

Néanmoins, la commission de la Chambre des députés étant d'avis qu'il n'y pas lieu d'encourager la réalisation du projet d'établissement d'une mer intérieure dans la région des chotts submersibles, il est probable que ce projet ne sera pas réalisé, la dépense paraissant être beaucoup trop considérable pour être justifiée par les avantages promis.

10

Paris port de mer.

On a mis en avant divers projets pour amener à Paris, comme à Rouen, les navires d'un grand tonnage, et faire de la capitale de la France un port de mer, à l'instar de New-York ou de Londres.

M. Bouquet de la Grye, ingénieur des ponts et chaussées, a publié, en 1882, une étude sur cette question.

Il existe déjà un projet d'approfondissement de la Seine, de Rouen à Paris, mais d'après ce projet on forcerait les navires à franchir dix écluses à la montée, d'où une perte de temps de vingt heures, et l'interruption de la navigation lors des grandes crues. L'auteur du

nouveau projet veut atteindre la capitale par un canal sans écluses, de 165 kilomètres de longueur. Ce canal serait convenablement approprié pour être accessible aux grands navires du commerce calant 6 mètres d'eau et aux navires cuirassés calant 8 mètres. Il paraît impossible que le commerce d'une ville importante comme Paris puisse être alimenté par une rivière éclusée, et M. Bouquet de la Grye estime, avec tous les marins, que son approvisionnement exige l'emploi de grands navires calant 6 mètres.

Voici l'exposé du projet de M. Bouquet de la Grye.

L'auteur propose de creuser le lit de la Seine sur une portion réduite de sa largeur, de façon à obtenir le croisement de trois navires. Il fait suivre à ces navires toutes les sinuosités du cours du fleuve approfondi, parce que l'économie du temps gagné ne serait pas en proportion avec la dépense nécessaire pour couper les coudes, et il fait terminer le nouveau fleuve-canal en aval de l'Oise, pour ne point modifier la navigation, si considérable, qui débouche par cette rivière.

C'est au delà de Poissy que commencerait le port de Paris, comprenant un bassin à Argenteuil et un autre à Gennevilliers-Saint-Denis. Les plans d'eau y seraient élevés de façon à laisser passer, en dessous du canal, la Seine, les chemins de fer et les voies ferrées. La différence de niveau serait rachetée à Poissy par des écluses en escalier.

Au point de vue du commerce, la réalisation de ce projet ferait de Paris une grande place maritime.

Au point de vue de la défense nationale, le ravitaillement du camp retranché de Paris serait assuré, car il ne peut l'être que par mer.

En cas d'invasion, le canal maritime de la Seine formerait une barrière toujours sillonnée par nos batteries flottantes, qu'il serait facile de rendre infranchissables par des travaux de défense sur les hauteurs de la rive droite qui commande le fleuve.

Ces grands avantages, qui ne sauraient être chiffrés,

peuvent être obtenus, selon l'auteur de ce projet, moyennant une dépense de 316 millions de francs, dont l'intérêt peut être couvert par une taxe de 3 fr. 50 par tonneau, perçue uniquement sur les navires de mer remontant en amont de Rouen.

Le dragage à exécuter comprendrait donc un chenal de 45 mètres de largeur au plafond, à des profondeurs au-dessous du niveau de la mer de $4^m,77$ à Rouen et de $1^m,38$ à Poissy, ce qui correspond à une excavation atteignant progressivement 15 à 16 mètres, et à un abaissement du plan d'eau de la Seine d'une douzaine de mètres vers l'extrémité, du côté de Poissy. En ce point, un groupe d'écluses mettrait cette extrémité du chenal en communication avec un canal, aérien en partie, et aboutissant à Saint-Denis.

On peut se demander cependant si le creusement artificiel du lit de la Seine ne modifiera pas le caractère du fleuve et l'intégrité de ses rives. La navigation serait-elle bien commode pour des navires et de grands bateaux dans un chenal présentant une succession de courbes, avec des courants très variables?

Ces objections ne sont pas les seules. On s'imagine malaisément que le plan d'eau habituel de la Seine puisse être abaissé sans causer de graves dommages à la région avoisinante. Quel sera, pour l'agriculture, le résultat de cet abaissement de niveau? Comment seront reçus dans le cours abaissé du fleuve les divers affluents qui s'y jettent?

M. Bouquet de la Grye répond que l'érosion des talus, par suite de la vitesse des courants, n'est pas à redouter. L'érosion des bords sera moindre, selon lui, qu'elle ne l'est actuellement, puisque, la section augmentant, la vitesse diminue. Avec un débit de 1500 mètres cubes dans les crues, la vitesse moyenne atteindra $1^m,50$. Cette vitesse, qui est celle du jusant dans la Charente, ne donne pas d'érosion.

La navigation est actuellement interrompue lorsque la

crue atteint une hauteur de 4 mètres au-dessus de l'étiage; elle persisterait avec le nouveau projet malgré les crues de toute hauteur, et ce ne sont pas les courbes qui pourront l'arrêter, puisque leur rayon minimum est de 1500 mètres.

Le drainage des prairies et des champs sera effectué par l'abaissement du plan d'eau, au moins jusqu'au kilomètre 150. Les propriétaires n'auront peut-être pas à s'en plaindre, la vallée étant bien humide.

Les objections contre le projet de M. Bouquet de la Grye ne sont donc pas sans réplique. Quant aux difficultés d'exécution, elles ne seraient pas plus grandes, assure l'auteur, que celles des travaux analogues déjà exécutés.

11

Le canal du Nord à Paris.

Le projet d'un canal reliant directement Paris à la mer, par Dunkerque et Lille, est à la veille de s'accomplir.

Deux tracés étaient en présence. Le tracé Holleaux, qui coûterait 40 millions, et le tracé Flamant, qui en coûterait 90.

C'est en faveur de ce dernier projet que le Conseil municipal de Paris s'est prononcé, dans les termes suivants :

« Considérant qu'il appartient au Conseil municipal de la ville de Paris de s'associer aux vœux émis par les Conseils généraux et d'arrondissement, par les Conseils municipaux et les Chambres de commerce, pour l'exécution du grand canal du Nord; que l'établissement de ce canal répond à un besoin national;

« Que ledit canal navigable ouvert doit être fait avec des dimensions telles, que les transports s'y effectuent régulièrement et à bas prix;

« Que, des deux projets soumis à l'enquête, un seul, celui de M. Flamant, réalise cette condition ; qu'il abaissera le prix du fret entre le Nord et Paris à 2 fr. 50 ou 3 francs par tonne au lieu de 6 fr. 50 à 7 francs, prix actuel ;

« Considérant que le projet de M. Holleaux ne réaliserait aucune abréviation de parcours, ne ferait pas cesser les encombrements et qu'il ne diminuerait pas le prix du fret ;

« Que la différence dans le coût de la construction est largement compensée par les avantages que procurerait à la région l'exécution du projet Flamant ; que, du reste, le gouvernement ne s'est pas arrêté à la question de dépenses, puisqu'il a mis simultanément aux enquêtes les deux projets ;

« Considérant qu'il convient, dans l'intérêt même de la voie projetée et aussi pour mettre Paris en communication directe avec le port de Dunkerque, de prolonger le tracé de M. Flamant jusqu'à Lille et Dunkerque ;

« Qu'il y a lieu, pour que les transports puissent s'effectuer régulièrement et sans retard, d'adopter le projet primitif de M. Flamant, qui donne 17 mètres au plafond et des écluses jumelles ;

« Émet l'avis qu'il y a lieu de déclarer d'utilité publique la construction d'un canal entre le Nord et Paris :

« 1° En adoptant le tracé Flamant ;

« 2° En adoptant la largeur de 17 mètres au plafond et les écluses jumelles ;

« 3° En portant la profondeur à $2^{m},50$;

« 4° En adoptant pour les écluses les dispositions propres à en rendre les manœuvres aussi économiques, aussi faciles, et surtout aussi rapides que possible ;

« 5° En modifiant le tracé de la section de Méry-sur-Oise à Paris, de manière à arriver sans descendre du col de Franconville au canal de l'Ourcq ;

« Émet l'avis que le canal soit prolongé jusqu'à la mer,

de manière à donner satisfaction aux intérêts les plus généraux de la région du Nord et de Paris. »

Dans l'enquête qui a été faite, la nécessité d'une nouvelle voie navigable du Nord vers Paris a été affirmée par plus de 1700 déposants. En effet, la ligne de canaux qui existe actuellement est insuffisante; le trafic moyen y est resté stationnaire, depuis vingt ans, vers le chiffre de 1 600 000 tonnes, pendant que le trafic des autres canaux doublait.

On peut prévoir que ce tonnage pourra s'élever à 4 millions de tonnes, si l'on remarque qu'en vingt ans le trafic a triplé sur le chemin de fer du Nord. Les facilités de transport, la suppression des encombrements et des chômages, la réduction de 60 pour 100 des prix de transport, auront pour résultat d'augmenter considérablement le fret, lequel est, pour le chemin de fer, de 13 millions de tonnes pour le mouvement seul des houilles.

Le chemin de fer perçoit 7 francs 40 pour une tonne de houille de Douai à Paris. Ce prix, par les canaux existants, a varié entre 5 francs 35 et 6 francs 75, et en 1881 entre 5 francs 10 et 7 francs 35. Le canal projeté, construit avec tous les perfectionnements réalisés à notre époque, abrégeant le parcours de 30 pour 100, évitant les rivières et les crues, supprimant les causes d'encombrement et de retard, réduirait considérablement ce prix sur les 220 kilomètres qui séparent Douai de Paris.

12

Rapport relatif au projet d'établissement d'un canal maritime de l'Océan à la Méditerranée.

Ce rapport a été rédigé par M. Varroy, naguère ministre des travaux publics.

Une société d'études, constituée sous la présidence de M. Duclerc, aujourd'hui président du conseil des mi-

nistres, a présenté au ministère des travaux publics un avant-projet, dressé par M. Godin de Lépinay, pour l'établissement d'un grand canal maritime de l'Océan à la Méditerranée.

D'après cet avant-projet, le canal à créer irait de Bordeaux à la Méditerranée. Il aboutirait à un point de la côte de la Méditerranée peu éloigné de Narbonne. Il aurait 407 kilomètres de longueur, $8^{m},50$ de tirant d'eau, une largeur au plafond de 56 mètres en simple voie et de 80 mètres en double voie. Il comporterait 61 écluses, rachetant une pente totale de 304 mètres, dont 152 à la montée et autant à la descente.

La dépense est évaluée par l'auteur du projet à 550 000 000 de francs.

Le canal projeté serait ouvert aux plus gros vaisseaux de la marine militaire. Il leur épargnerait les difficultés du passage par le détroit de Gibraltar, et permettrait, en cas de guerre, la réunion de nos flottes dans l'une ou l'autre mer, en dehors de toute atteinte de l'ennemi.

A l'État seul incomberait la tâche d'assurer les débouchés dans chacune des deux mers. Quant au canal proprement dit, il pourrait être exécuté soit par l'État, soit par une compagnie, à laquelle serait accordée une garantie d'intérêts sur les fonds du Trésor.

Une commission mixte, composée de sept inspecteurs généraux des ponts et chaussées, d'un vice-amiral, d'un contre-amiral, d'un ingénieur-hydrographe et d'un ingénieur des mines, fut constituée, en 1880, pour l'examen de cet important projet.

Dès ses premières séances, cette commission reconnut que la question des débouchés du canal dans chacune des deux mers était tout aussi importante que celle du canal lui-même, et afin d'apprécier les difficultés du problème à résoudre, elle crut devoir se transporter sur les lieux, en étendant sa visite non seulement aux points où pourraient être établis les débouchés du canal, mais aussi à

tous ceux qui pourraient servir d'abri aux vaisseaux sortant du canal ou devant y pénétrer.

Dans un rapport très développé, la commission a rendu compte de son exploration et a consigné les résultats de l'examen attentif qu'elle avait fait du projet. Elle a déclaré que les évaluations étaient insuffisantes, que le canal proprement dit ne coûterait pas beaucoup moins de onze cents millions, et qu'en ajoutant à ce chiffre une somme de trois cent soixante-quinze millions pour les débouchements, l'ensemble de l'entreprise atteindrait vraisemblablement un milliard et demi (1 500 000 000 francs).

La commission s'est divisée sur les conclusions à soumettre à l'administration.

La majorité a admis qu'au point de vue technique le projet ne rencontrerait pas d'obstacles insurmontables; mais il lui a paru qu'en présence des considérations d'ordre élevé que faisait valoir l'auteur du projet, elle n'avait ni les moyens ni les pouvoirs d'émettre un avis définitif, pas plus que de proposer une fin de non-recevoir.

Dans cet état de choses, la commission a conclu à un supplément d'instruction, qui pourrait être fait au moyen d'enquêtes, d'informations aussi étendues que possible et portant sur les résultats qu'on peut attendre de l'ouverture du canal, aussi bien au point de vue de la puissance maritime et militaire de la France qu'au point de vue de ses intérêts commerciaux.

La minorité de la commission, tout en rendant hommage à la pensée patriotique qui a inspiré le projet d'un canal maritime de l'Océan à la Méditerranée, s'est prononcée contre la prise en considération de ce projet.

Le ministre des travaux publics de cette époque, M. Sadi Carnot, saisi du rapport de la commission, décida, conformément au vœu de la majorité, qu'il serait procédé à un complément d'informations.

En conséquence, les conseils généraux, les chambres de commerce et les chambres consultatives des arts et manufactures ont été consultés sur la question de savoir

si l'utilité de l'œuvre serait en rapport avec la dépense considérable à laquelle sa réalisation donnerait lieu.

Les réponses de 70 conseils généraux, de 42 chambres, de 12 comités consultatifs des arts et manufactures, sont parvenues à l'administration.

Les avis sont très partagés : les uns entièrement favorables, les autres absolument contraires. Un assez grand nombre des assemblées consultées ont cru devoir s'abstenir, faute de renseignements suffisants. D'autres ont demandé que la question fût portée devant les Chambres.

Cependant les auteurs et les promoteurs du projet avaient vivement contesté les chiffres d'évaluation de la commission Ils affirmaient la véracité du chiffre de 550 millions, mis par eux en avant pour le coût du canal proprement dit, c'est-à-dire non compris ses débouchements, qu'ils avaient toujours, du reste, entendu laisser à la charge de l'Etat, et qu'ils n'avaient jamais, pour ce motif, fait figurer dans leurs calculs.

La commission fut, en conséquence, invitée à se réunir de nouveau, pour reviser, s'il y avait lieu, ses estimations. Après vérification, elle a maintenu son premier chiffre, 1500 millions, comprenant 400 millions environ pour les débouchés à la mer.

Suivant elle, l'élévation de la dépense tient surtout aux dimensions exceptionnelles adoptées pour le canal, et, par conséquent, pour tous les ouvrages qui en dépendent. Elle tient aussi aux soins qu'exigera la confection de digues latérales, qui auraient parfois jusqu'à 18 mètres de hauteur d'eau à supporter, et jamais moins de $8^{m},50$, constituant, pour ainsi dire, des barrages dont la rupture aurait les plus effroyables conséquences pour les riches et populeuses vallées traversées.

C'est à ce degré d'instruction que M. Varroy trouva le projet, quand il prit possession du ministère des travaux publics.

Dans les conditions où il se présentait, le projet du canal à creuser entre les deux mers ne parut pas au mi-

nistre susceptible d'être soumis à l'enquête du titre Ier de la loi du 3 mai 1841, qui eût engagé l'administration dans la voie de la déclaration d'utilité publique. L'énorme écart du simple au double existant entre les évaluations en présence devait, selon lui, faire l'objet de nouvelles vérifications.

D'autre part, l'entreprise, par la gravité des questions qu'elle soulève et par l'importance des sacrifices qu'elle imposerait au Trésor, dépasse les limites d'attributions d'un département ministériel et atteint la hauteur d'un intérêt gouvernemental.

C'est ce qu'a pensé le conseil des ministres, auquel la question fut soumise, et c'est pour se conformer à sa décision que le président de la République a nommé, par un décret en date du 10 juin 1882, une commission extra-parlementaire, dans laquelle prendront place, à côté de membres des deux Chambres, les représentants les plus autorisés des ministères, ainsi qu'un certain nombre de membres étrangers aux administrations publiques.

Cette commission sera chargée d'élucider les questions politiques, économiques, financières et techniques que soulève l'œuvre colossale dont il s'agit, et de formuler son opinion sur la suite à donner à la proposition de M. Duclerc.

M. Duclerc, le promoteur de ce projet, est aujourd'hui président du conseil des ministres. Il a donc toute l'autorité et la situation nécessaires pour faire aboutir cette grande entreprise, qui serait un honneur pour notre pays, si elle peut se réaliser avec autant de facilité et d'avantages que lui en accordent ses avocats.

13

Canal de jonction du lac Ontario et du lac Érié.

On a livré à l'exploitation, en 1882, le canal destiné à mettre en communication directe les lacs Ontario et Érié dans le Canada. L'établissement de ce canal, qui a coûté plus de 60 millions de francs, a eu pour objet d'établir une navigation régulière entre ces deux lacs, malgré la différence de niveau qui correspond à la chute du Niagara.

Le canal de Welland est alimenté par une dérivation des eaux du Grand River. Sa longueur totale, depuis Port-Dalhousie jusqu'à Port-Colborne, est de 42 kilomètres; la différence de niveau entre ces deux points est rachetée par 25 écluses, qui ont chacune 81 mètres de longueur, $13^m,50$ de largeur et $4^m,20$ de tirant d'eau.

Cette voie nouvelle paraît appelée à faire une sérieuse concurrence aux chemins de fer qui transportent les produits de cette riche contrée dans les ports de l'Atlantique et à l'embouchure du fleuve Saint-Laurent.

14

Le chemin de fer métropolitain à Paris.

L'enquête sur le projet de chemin de fer métropolitain dans Paris est terminée. La commission municipale s'est réunie le 24 avril 1882, et elle a reconnu que l'administration a procédé conformément aux lois et règlements dans cette enquête. Elle a ensuite examiné les trois questions suivantes :

A. Un chemin de fer métropolitain est-il d'utilité publique?

B. L'avant-projet présenté répond-il, dans ses dispositions générales, aux besoins de la population parisienne?

Ces deux premières questions ont été résolues affirmativement.

C. Classification et désignation des lignes.

La commission a défini le réseau comme il suit :

1° Une ligne, d'un point à déterminer entre Saint-Cloud et Puteaux, aux chemins de fer de Vincennes et de Lyon, par la place de l'Étoile, le boulevard de Courcelles, la gare Saint-Lazare, l'Opéra, la Bourse, la place de la République, l'avenue de la République, la Bastille, le boulevard Bourdon, le boulevard Diderot et la gare de Reuilly;

2° Une ligne du boulevard Bourdon à la place de l'Étoile, par la gare d'Orléans, la gare de Sceaux, la gare Montparnasse et la place du Trocadéro;

3° Une ligne de l'extrémité du chemin des Moulineaux à la gare d'Orléans, par le boulevard Saint-Germain;

4° Une ligne du chemin de fer de Ceinture (rive droite) aux Halles, par les gares du Nord et de l'Est;

5° Prolongement éventuel de la ligne n° 4 jusqu'au chemin de fer de Ceinture (rive gauche), par le boulevard Saint-Michel et l'avenue de Montsouris.

Ce réseau est de tous points celui qu'avait proposé la Compagnie. Sur la demande de la commission, les représentants de la Compagnie présents à la réunion ont pris, en outre, l'engagement d'exécuter une jonction directe entre le boulevard Sébastopol et le boulevard Saint-Michel, en traversant la Seine, dès que le projet aura été adopté.

La première ligne devra être exécutée dans un délai de trois ans.

Nous ferons remarquer que le projet d'un chemin de fer à l'intérieur de Paris est sur le tapis depuis dix ans, et n'aboutit jamais, alors que d'autres villes, comme Londres, New-York, Berlin, sont depuis bien des années

en possession de chemins de fer suburbains. L'augmentation toujours croissante de la circulation dans Paris fait à nos édiles municipaux une loi d'entreprendre et de terminer au plus tôt le réseau ferré intérieur projeté depuis si longtemps.

15

Chemin de fer souterrain à Naples.

Le conseil municipal de Naples a approuvé le projet qui lui a été présenté par M. Lamont pour la construction d'un chemin de fer souterrain devant relier les diverses parties de la ville.

Une partie de la voie sera à ciel ouvert et une autre partie en tunnel. L'air comprimé sera le moteur employé ; les wagons et les tunnels seront éclairés par le gaz.

La nouveauté la plus intéressante de cette voie sera une station souterraine dans l'intérieur de la montagne sur laquelle est bâtie une partie des faubourgs de Naples, et qui regarde la mer. Cette station sera reliée, par un ascenseur, à un chemin de fer à ciel ouvert, placé immédiatement au-dessus, et qui doit desservir quelques villages situés sur le sommet de la montée. Entre la station du haut et la station souterraine, la distance verticale est de plus de 240 mètres.

16

Un chemin de fer le long de la montagne la plus élevée du globe : le tramway de l'Himalaya.

L'un des ouvrages les plus curieux récemment construits dans l'Inde est le tramway de Darjeeling, ou chemin de fer posé sur les pentes de l'Himalaya.

Dans le discours qu'il a prononcé à l'inauguration de cette voie ferrée, Sir Ashley Eden a réclamé pour cette entreprise le mérite d'avoir « résolu un problème comme il ne s'en était pas encore rencontré dans l'histoire des chemins de fer ». Il n'existe pas, en effet, de ligne qui gravisse une hauteur de 2255 mètres, avec un développement de 80 kilomètres, soit environ $28^m,20$ par kilomètre; qui présente des pentes de $0^m,047$ à $0^m,050$ par mètre, et sur laquelle on rencontre des courbes n'ayant que $21^m,33$ de rayon.

Suivant l'expression des ingénieurs anglais, cette ligne, par sa configuration, a l'aspect d'un serpent qui se perd dans les nues. Elle permet de faire en vingt-quatre heures le voyage de Calcutta au *terminus*, c'est-à-dire de parcourir dans ce temps une longueur d'environ 580 kilomètres. Le *terminus*, à Darjeeling, est à 2345 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La *Revue industrielle* donne les renseignements techniques qui vont suivre sur l'exécution des travaux et sur les particularités de structure de la voie et du matériel roulant.

Les travaux, dit la *Revue industrielle*, ont commencé en 1879 et le premier rail a été placé au mois de mai de la même année. La dernière partie, comprise entre Iore Bungalow (altitude 2377 mètres) et Darjeeling (altitude 2255 mètres), a été terminée au mois de juin 1882. La voie a $0^m,61$ de largeur. Les rails sont en acier affiné : on en a employé environ 24 000 dans la construction de la ligne entière. Les traverses ordinaires sont espacées de $0^m,81$, des traverses supplémentaires sont placées sous les joints des rails. Le travail a exigé l'emploi d'environ 100 000 traverses. Pour maintenir la rigidité de la voie, on a appuyé des plaques d'appui sous rails extérieurs dans toutes les courbes de 36 mètres de rayon et de rayon moindre. Si l'on considère la montée entière, qui commence à 15 kilomètres environ de Silliguri, au delà de Lukua, la pente que l'on

rencontre le plus généralement sur la voie est celle de $0^m,04$ par mètre; dans quelques parties isolées, elle s'élève jusqu'à $0^m,05$. Le tracé a présenté les plus grandes difficultés, en raison de la nature tourmentée du terrain.

Pour la traction, on se sert actuellement de machines-tenders, de modèle réduit. Ces machines traînent des voitures extrêmement légères, analogues à celles que quelques Compagnies de tramways emploient dans la saison chaude. Elles laissent, paraît-il, beaucoup à désirer au point de vue de la construction et du confort que les voyageurs sont en droit de réclamer.

Les locomotives sont semblables à celles qui circulent sur les voies ordinaires; la vitesse à la descente est modérée par des freins très puissants. On ne fait pas connaître toutefois quel est le poids remorqué normalement, quelle est la dépense de traction et quelle est la vitesse de marche. L'ouverture de la ligne étant relativement récente, l'expérience n'a pas encore pu démontrer s'il sera toujours possible de faire un service régulier dans toutes les saisons; ce point semble être au moins douteux avec le système de traction auquel on a recours.

17

Le chemin de fer du haut Sénégal.

Le projet d'établissement de cette voie de communication va entrer dans la période d'exécution. Le colonel Desbordes, après une excursion à l'intérieur du pays, a remis en état les fortifications de Kita et a gagné Bafoulabé avant que la saison des pluies eût rendu les chemins impraticables.

Les instructions données par le ministre de la marine au nouveau gouverneur, M. le capitaine de vaisseau Vallon, sont de commencer les travaux du chemin de fer

entre Kaï et Bafoulabé, sans s'occuper pour le moment du cours du Niger, et d'y établir des postes fortifiés.

Deux projets de voies ferrées se trouvent en présence : l'un suit les rives du fleuve; l'autre s'enfonce dans l'intérieur, en passant par Fanamdaba et allant rejoindre Bafoulabé.

Il est probable que la voie qui longe le fleuve sera adoptée. Le fleuve Sénégal n'a pas jusqu'à Bafoulabé de courbes très sensibles et surtout rapides ; la voie peut suivre la berge de sa rive gauche. Il n'y aura pas d'œuvres d'art à exécuter : seulement quelques ponts à jeter sur des affluents sans importance. Kaï, qui sera sur le point de départ des travaux, est un village situé à 8 kilomètres en dessous du poste de Médine.

18

Chemin de fer sur le littoral de l'île de la Réunion.

Le chemin de fer construit sur le littoral de l'île de la Réunion a été ouvert dans la plus grande partie de son parcours.

Le 11 février 1882, le premier train a fait le trajet de Saint-Denis à Saint-Benoît. Le lendemain, le même train se rendait à Saint-Louis. La population était enthousiasmée du résultat obtenu et attendu par elle avec tant d'impatience.

Notre colonie possèdera bientôt aussi un port, et elle pourra alors offrir à notre marine un lieu de refuge et de ravitaillement.

La construction du chemin de fer de l'île de la Réunion a présenté de grandes difficultés, par suite de l'escarpement des contreforts du massif de l'île, composés de coulées de laves accumulées, qui forment des falaises d'une hauteur vertigineuse, et par suite de la violence des torrents qu'il faut traverser.

Ces torrents, qui sont à sec pendant la majeure partie de l'année, déversent, lorsqu'un cyclone passe sur l'île, des masses énormes d'eau, et la pente de leur lit est telle, que la vitesse du courant dépasse souvent 30 mètres par seconde. Aussi roulent-ils, avec un fracas épouvantable, des blocs de rochers de plusieurs dizaines de mètres cubes, et amoncellent-ils parfois sur un point de leurs embouchures plusieurs millions de tonnes de sable et de galets en une seule alluvion.

Leurs crues sont si rapides, que lors du dernier cyclone, le 21 janvier 1881, les ouvriers qui avaient été envoyés du Creusot pour placer un pont métallique dans la rivière des Galets, n'eurent pas le temps de retirer du lit de cette rivière l'outillage de montage qu'ils y avaient échafaudé, et que tout fut emporté et broyé par le courant.

Le chemin de fer de la Réunion, dont la longueur dépasse 130 kilomètres, traverse trois grandes rivières : celle du Mât, qui recueille les eaux du cirque de Salazie; celle des Galets, qui sert de déversoir au cirque de Mafate, et celle de Saint-Étienne, exutoire des cirques de Cilaos et de l'Entre-Deux. Il franchit, en outre, trois rivières secondaires, celle des Roches, celle des Pluies, celle de Saint-Denis, ainsi qu'un certain nombre de torrents, sur lesquels ont été jetés des viaducs métalliques ou de maçonnerie d'une véritable hardiesse.

La plus grande difficulté consistait dans la traversée de ce qu'on appelle, à la Réunion, la *Montagne*, ou la *Falaise*, qui résulte de l'accumulation d'une série d'énormes coulées de laves, lesquelles occupent les 12 kilomètres compris entre Saint-Denis et la Possession, sur la route de Saint-Paul, et plongent à pic dans l'Océan, par un talus abrupt de 200 à 300 mètres de hauteur.

Cette longue muraille est sans cesse battue par les vagues. A peine avait-on réussi, jusqu'à ce jour, à tracer à son pied un sentier, qui était souvent rendu impraticable par la mer ou par les cascades qui se précipitent du haut des plateaux supérieurs. Il a fallu, pour le

passage de la voie ferrée, percer dans le basalte un tunnel de 10281 mètres de longueur, c'est-à-dire presque aussi long que celui du mont Cenis. Ce travail gigantesque a été achevé en trente mois, grâce à l'habileté de MM. Lavalley et Molinos.

L'ouverture de ce chemin de fer et du port de la Réunion va marquer pour cette colonie le commencement d'une ère de richesse et de prospérité.

19

Le nouveau phare d'Eddystone.

Tout le monde a entendu parler du phare d'Eddystone, une des plus célèbres constructions en mer exécutées par les anciens ingénieurs de la Grande-Bretagne. Le chef-d'œuvre de Smeaton, édifié il y a un siècle, allait s'abîmer dans les flots, par suite du creusement, par les eaux de la mer, du rocher qui le supporte. Il a donc fallu le réédifier.

Le nouveau phare d'Eddystone, dont le plan et l'exécution appartiennent à sir James Douglas, ingénieur de Trinity House, a été élevé en moins de deux années, et promet d'être digne de celui qui l'a précédé. Sa hauteur au-dessus des hautes eaux est de 40 mètres. La hauteur de l'ancien phare qui jette ses feux à une distance considérable, n'est que de 22 mètres. L'éclairage du phare sera à éclats, se reproduisant à certains intervalles.

20

Le pavage en bois.

Le pavage en bois, depuis longtemps en usage dans quelques villes d'Angleterre, est actuellement mis à l'essai

à Paris, dans la rue Montmartre, sur le boulevard Poissonnière, enfin, plus récemment, c'est-à-dire depuis le mois de novembre 1882, dans la première moitié de la grande avenue des Champs-Élysées.

M. R. S. Rounthwaite, qui est chargé de l'entretien des voies municipales en Angleterre, a publié dans les *Annales des ponts et chaussées* une note faisant connaître exactement la manière dont on procède en Angleterre pour exécuter le pavage en bois. Comme ce système est le même que l'on vient d'établir à Paris à titre d'essai, ces renseignements sont d'un grand intérêt pour les ingénieurs français. Voici donc comment d'après M. Rounthwaite on procède en Angleterre pour exécuter le pavage d'une chaussée ou d'une rue avec le bois.

On commence par creuser le sol jusqu'à $0^m,43$. Le fond de la fouille est ensuite abondamment arrosé et pilonné, si cela est nécessaire. Sur cette surface on établit la *fondation*, qui est la partie la plus importante du travail.

La *fondation* est constituée par une couche de béton composée de 1 partie de ciment de Portland, de 5 parties de gravier ou de pierres cassées à l'anneau de $0^m,03$, et de 1 partie de gros sable. Ces éléments sont d'abord mélangés à sec, sur une plate-forme en bois, puis arrosés de la quantité d'eau nécessaire pour la prise. Le béton ainsi composé est employé en couche de $0^m,15$ d'épaisseur ; cette couche est bien dressée et battue, puis recouverte, quand elle a durci (après 48 heures environ), d'une couche de sable de $0^m,012$ à $0^m,015$ au maximum.

Les pavés sont formés de bois de pin ou de sapin du Nord créosoté, exempt de défauts. Ils ont de $0^m,15$ à $0^m,30$ de longueur, $0^m,076$ de largeur et $0^m,15$ d'épaisseur. Ils sont placés de manière que leurs fibres soient perpendiculaires au sol. Dans le sens transversal, les pavés se touchent, tandis que perpendiculairement à l'axe longitudinal de la chaussée les rangées laissent entre elles des joints de 95 millimètres de largeur. On produit ces joints

à largeur uniforme au moyen de tringles prismatiques de bois créosoté, hautes de $0^m,025$ et larges de $0^m,0095$, que l'on interpose entre les cubes de bois au moment de la pose et que l'on retire ensuite.

Cela fait, ces joints sont remplis de gravier, puis on y coule, à chaud, un mélange de brai dissous dans de la créosote (on emploie environ 280 litres de créosote par 1000 kilogrammes de brai). Cette double opération est répétée plusieurs fois, si cela est nécessaire. Le tout est recouvert d'une couche de gravier fin, et soumis à plusieurs passages d'un rouleau traîné par des chevaux. Cette dernière main-d'œuvre a pour but de faire pénétrer le gravier dans le pavage et de donner ainsi appui aux pied des chevaux, tout en diminuant l'usure.

Tel est exactement le travail que l'on a accompli dans la grande avenue des Champs-Elysées pendant le mois de novembre 1882, et qui attirait un nombre considérable de curieux.

On s'est souvent demandé si le pavage en bois n'est pas plus glissant que celui en granit. Il résulte des statistiques fournies par les administrations anglaises que le pavage en bois, constitué comme nous venons de l'indiquer et entretenu dans un état de propreté convenable, est moins glissant que le pavage en granit. Il a, de plus, l'avantage d'être moins bruyant et de donner beaucoup moins de boue.

Le prix moyen de revient de la construction du pavé en bois varie, en Angleterre, entre 17 francs et 19 francs 50 par mètre carré. Son entretien est peu coûteux, ce qui lui assure une immense supériorité sur le macadam, dont l'emploi est ruineux pour les villes, ainsi que l'attestent les énormes dépenses que la ville de Paris s'impose pour tenir en état ses voies macadamisées.

Quand à sa durée, c'est à l'expérience seule à prononcer. Le pavé de bois à l'inconvénient de retenir perpétuellement l'eau. En effet, les cubes de bois sont posés

dans le sens perpendiculaire des fibres ; dès lors la moindre pluie les imbibe, et comme la *fondation* est en béton, matière aussi impénétrable à l'eau que l'argile, l'eau forme au-dessous des cubes de bois un véritable marais. Dans ces conditions, la conservation du bois est bien chanceuse. C'est pour cela que nous disons que c'est à l'expérience à prononcer sur la durée de ce pavage.

Du reste, il n'y a rien au monde de plus difficile à réaliser que le pavage d'une ville. Il faut se contenter d'un système passable, ne pouvant en espérer de parfait.

21

Les correspondances rapides à l'intérieur de Paris.

Paris est aujourd'hui merveilleusement doté sous le rapport du nombre des moyens de communication rapide. Télégraphe électrique, tube pneumatique, téléphone, se disputent le choix de l'expéditeur. L'exposé suivant des moyens de correspondance existant à Paris donnera sous ce rapport des renseignements précis, et officiels, puisqu'ils sont publiés par l'administration des lignes télégraphiques.

Paris possède cinq espèces de réseaux de communications rapides :

1° Réseau électrique de l'État ; 2° réseau pneumatique ; 3° réseau municipal ; 4° réseau d'intérêt privé ; 5° réseau téléphonique.

Le réseau électrique de l'État avait, au 1er janvier 1878, un développement de fils de 837 kilomètres 777. Depuis cette époque, il a été augmenté, et, de plus, un deuxième réseau a été créé.

Le premier fait communiquer par 81 fils les bureaux de Paris avec le poste télégraphique central ; le second relie le bureau de la Bourse, par 56 fils urbains, aux bureaux électriques de la capitale. Le développement

total de ce double réseau, qui est actuellement de 950 kil. 555, accuse, sur 1878, une augmentation de 212 kil. 678.

Le réseau pneumatique compte, depuis le 1er janvier 1881, une longueur de 92 kil. 187. Au 1er janvier 1878, son étendue n'était que de 31 kil. 200. Ainsi augmenté de 60 kil. 987 dans l'espace de trois ans, il dessert 39 bureaux, alors qu'au 1er janvier 1878 il n'en desservait que 16.

Le réseau municipal avait, au 1er janvier 1870, un développement de fils de 396 kil. 494. Il a actuellement une longueur de 802 kil. 487, et dessert les services suivants : Assistance publique, mairies, police municipale, prisons, pavillons de secours, sapeurs-pompiers, direction des eaux, unification de l'heure.

D'autre part, les dépêches météorologiques agricoles sont transmises, chaque jour, à trois bureaux, qui les font parvenir aux personnes chargées par l'administration de les faire afficher à la porte de la préfecture de la Seine, à la pointe Saint-Eustache et à la Bourse. Au 1er janvier 1878, le réseau d'intérêt privé comportait un développement de 30 kilomètres de fils, il en compte actuellement 315 kilomètres. Dans ce réseau sont comprises les lignes qui relient les établissements privés aux casernes de sapeurs-pompiers pour secours en cas d'incendie.

Depuis le 1er janvier 1880, on a abaissé, en faveur de cette dernière catégorie de lignes, de 50 à 25 francs les droits perçus par l'État pour l'emploi des fils télégraphiques par les particuliers.

En outre, on a autorisé la création d'un réseau téléphonique. Ce réseau avait, au 1er janvier 1881, un développement de 967 kilomètres de fils; au 1er janvier 1880, la longueur de ce réseau n'était que de 557 kilomètres; donc, dans l'espace d'un an, il a pris un accroissement d'étendue de 409 kilomètres.

Les chiffres suivants, donnés par l'administration télé-

graphique, vont faire apprécier le développement qu'a pris depuis quatre ans la correspondance par le télégraphe à l'intérieur de Paris.

Depuis le 1er mai 1879, date de la mise en circulation des cartes-télégrammes à 50 cent., 1 fr. avec réponse, et des télégrammes fermés à 75 cent. jusqu'au 31 décembre de la même année, il a été échangé à Paris 114 508 cartes-télégrammes et 29 985 télégrammes fermés.

Les taxes ci-dessus ayant été abaissées à partir du 1er juin 1880, il s'est produit depuis cette date jusqu'au 3 décembre 1880 une augmentation de 134 572 cartes-télégrammes, et de 69 000 télégrammes fermés.

22

Installation de postes de pompes à vapeur dans Paris.

Depuis quelques années, de grandes améliorations ont été apportées dans l'organisation des sapeurs-pompiers de la ville de Paris. Le matériel, notamment, a subi une véritable transformation.

La ville de Paris a fait établir, en 1882, des postes de pompes à vapeur.

Ces postes sont tous construits sur le même modèle. Ils se composent d'un rez-de-chaussée, avec quatre grandes portes cochères, flanquées elles-mêmes de deux petites portes, surmonté d'un étage. Le rez-de-chaussée comprend le poste-vigie. A droite, dans la pièce principale, sont deux armoires; à gauche, trois voitures disposées sur rails et correspondant à trois des portes cochères; l'autre porte est celle du poste-vigie. Derrière les voitures sont les chevaux. Au premier étage, se trouvent, d'une part le logement du sergent chef mécanicien; de l'autre un réfectoire et une grande pièce, qui loge un caporal sous-chef mécanicien, un caporal et deux sapeurs-échel-

liers, cinq sapeurs-conducteurs, deux chauffeurs, deux apprentis chauffeurs (au total treize hommes), et une petite pièce pour les hommes de garde.

Dans un angle de chacune des deux pièces, un trou carré, d'un mètre de côté, pratiqué dans le plancher, livre passage à un mât, scellé par le pied dans le sol de la remise. C'est par ces deux mâts que, à la sonnerie du feu, les sapeurs descendent au rez-de-chaussée, gagnant ainsi les quelques secondes que demanderait la descente des escaliers.

Lorsqu'une dépêche arrive, le sapeur télégraphiste de garde saisit un levier et le tourne. Ce simple mouvement met à grande flamme tous les becs de gaz du poste, fait résonner six timbres d'alarme et le timbre extérieur; enfin déclanche le contrepoids qui maintient le robinet du tuyau mettant en communication la chaudière de la pompe et le réchauffeur, dont l'eau s'élance aussitôt dans la chaudière.

23

Une maison de quatorze étages.

La ville de Londres a été longtemps réputée pour n'avoir que des maisons de deux ou trois étages. On va voir ce que peuvent faire aujourd'hui les architectes anglais, qui ne sont pas gênés, comme on l'est à Paris, où les règlements administratifs fixent une limite à la hauteur des maisons.

Pendant un récent séjour à Londres, M. Gaston Tissandier a eu l'occasion de voir une maison d'habitation bourgeoise qui, en comptant les logements construits à demi au-dessous du sol, et les greniers, comprend quatorze étages superposés; il y a en outre deux étages de caves.

Cette maison est située dans un quartier neuf, à

proximité de l'abbaye de Westminster. Quand on en approche, on est saisi d'étonnement par l'aspect de cette masse, vraiment monumentale, dont la hauteur totale est de 40 mètres. Le nombre des fenêtres, y compris celles qui donnent sur de vastes cours intérieures, dépasse cinq cents. Un ascenseur hydraulique permet aux habitants et aux visiteurs de monter aux différents étages de cette maison colossale. Il faut environ deux minutes pour atteindre le treizième étage, et quand on y est arrivé, on peut y admirer un panorama merveilleux, si le temps est clair. Comme la brume est fréquente à Londres, il arrive souvent que les locataires du treizième étage sont plongés dans les nuages.

Il existe à Gênes des maisons de onze étages. Il en a été autrefois construit à Paris qui avaient sept et neuf étages. Enfin aux États-Unis on a fait de nombreux essais de constructions semblables, qui sont devenues habitables, grâce aux ascenseurs.

24

Le voyage d'un hôtel.

On admira beaucoup autrefois à Paris le déplacement de la fontaine du Palmier, qui fut transportée du point qu'elle occupait sur l'ancienne place du Châtelet à la nouvelle place du même nom, où on la voit aujourd'hui, sans que l'on eût rien dérangé à l'édifice[1]. On avait scié la base de la colonne et on l'avait transportée sur un chariot, pour la poser, à son nouvel emplacement, sur un autre socle.

Cette opération a été, depuis, exécutée bien des fois, mais on en a vu, en 1882, un exemple bien curieux à Boston. Au lieu d'une simple colonne, c'est tout un

1. Voir la 3e *Année scientifique* (1858), page 232.

facilement; puis on resta pendant deux années sans nouvelles. On apprit enfin, par des Esquimaux, que la *Jeannette* avait été broyée entre les glaces; que l'équipage s'était réfugié sur deux canots, mais que ces canots avaient dû se séparer pour trouver des vivres, et que finalement ils s'étaient perdus.

C'est au moment où le navire sombrait au milieu des glaces, que l'équipage s'embarqua sur les deux canots, l'un sous le commandement du lieutenant Danenhower, l'autre sous le commandement du capitaine Delong. Le premier canot put aborder sur les côtes de la Sibérie, l'autre sombra peu après son départ.

M. Léo Melville et les deux matelots Nordscott et Nindemann trouvèrent l'hospitalité sur les côtes de la Sibérie, d'où ils purent expédier de leurs nouvelles en Amérique.

Aussitôt M. Bennett fit fréter un nouveau navire, la *Lena*, sur lequel s'embarquèrent, en décembre 1881, deux de ses principaux rédacteurs, MM. Jackson et Larsen, ainsi qu'un autre Américain, M. Bing, qui allèrent chercher les survivants de la *Jeannette*. Après avoir procédé, sur le versant d'une colline, à l'enterrement de celles des victimes de l'expédition dont on put retrouver les corps, les survivants et leurs sauveurs se dirigèrent vers la Russie.

Ils furent reçus à Saint-Pétersbourg par l'empereur Alexandre III. Enfin, le lundi 28 août, ils arrivaient à Paris.

M. Léo Melville et le matelot Nindemann ont le même âge : quarante ans. M. Nordscott n'a que trente-cinq ans. Bien qu'ayant volontairement rempli à bord de la *Jeannette* les fonctions de matelot, il est officier au service des États-Unis.

Au moment où le gouvernement américain l'avait désigné pour faire partie de l'expédition de la *Jeannette*, M. Melville venait de se marier. A San-Francisco, après avoir visité le navire sur lequel il allait braver la mort,

il eut un pressentiment, qu'il exprima dans cette lettre, adressée à sa femme.

« Ma chère femme,

« J'ai un pressentiment que nous ne nous reverrons pas. C'est folie de laisser partir pour le pôle Nord ce bâtiment qui n'est pas conditionné pour résister aux glaces. Mais je ne veux pas passer pour un lâche, et puisque le gouvernement m'a désigné, je pars avec mes camarades.

« Adieu, et à vous de cœur.

« LÉO MELVILLE. »

L'expédition de la *Jeannette*, depuis le départ jusqu'au jour où ses survivants ont été recueillis, a duré trente-sept mois.

Le *Courrier des États-Unis* a donné des détails navrants sur les souffrances de l'équipage, d'après le récit des quatre survivants, arrivés à New-York le 28 mai. Ce sont le lieutenant John Danenhower, le docteur Raymond Newcomb, naturaliste, et les matelots John Cole et Long Sting; ce dernier est Chinois. Ces malheureux étaient dans le plus triste état. Comme tous ses compagnons, le lieutenant Danenhower a eu la vue très affectée par son long séjour au milieu des neiges, et il est obligé de porter des lunettes presque noires, par-dessus lesquelles il rabat une visière de feutre. L'œil gauche est perdu. L'œil droit est sain et recouvrera graduellement son pouvoir.

Le professeur Newcomb, qui était attaché à l'expédition comme naturaliste, a conservé sa gaieté et son entrain, malgré les terribles épreuves par lesquelles il a passé. Quant aux résultats de sa mission scientifique, ils sont à peu près nuls.

Le maître d'équipage John Cole a perdu entièrement la raison pendant son pénible séjour en Sibérie. Il a même été sujet à des accès de fureur; il faut le garder à vue. Il a cependant reconnu son fils et son frère, qui sont venus le voir à bord. Il les a embrassés, avec de grands transports de tendresse et de joie. On désespère

de son retour à la raison et il sera placé dans un asile naval.

Le quatrième revenant des régions arctiques est le matelot chinois Long Sting. C'est lui qui, avec un admirable dévouement, soigne John Cole depuis qu'il est frappé de folie. Long Sting semble avoir résisté mieux que ses compagnons aux privations et aux fatigues de cette dangereuse campagne. Un affaiblissement temporaire de la vue est le seul désagrément qu'il en ait rapporté, et si l'on organise une nouvelle expédition pour le pôle Nord, il ne lui répugnera pas d'en faire partie.

D'après le *New-York Herald*, la fatalité semblait poursuivre constamment l'équipage. A 50 kilomètres à l'ouest du point où ils débarquèrent avec leur canot, les marins de la *Jeannette* auraient rencontré, sans le reconnaître, un village d'indigènes. Ils passèrent aussi, sans s'en apercevoir, à quelques verstes d'une hutte, où les indigènes avaient mis de côté, pour l'hiver, la viande de vingt rennes. Enfin l'équipage, en abandonnant le navire, fut forcé de laisser ses munitions à bord.

On prétend que des indigènes Tongouses, se dirigeant vers Bikoff, aperçurent des empreintes de pas qui dataient de deux jours et ramassèrent différents objets que Delong avait laissés dans une hutte. Mais ces hommes, effrayés, abandonnèrent la piste. En arrivant à Gemovialk, ils apprirent la disparition de l'expédition de Delong; mais, dans la crainte d'être punis pour n'avoir pas suivi la piste, ils se turent pendant quelque temps, et ne firent part de leur découverte que lorsqu'il était trop tard.

Une dépêche adressée d'Irkoutsk au *New-York Herald*, et datée du 20 mai, annonce « qu'avec les corps de Delong (le capitaine) et de ses malheureux compagnons, Melville a retrouvé le journal de Delong, contenant l'histoire la plus touchante et la plus navrante des derniers moments des survivants de la *Jeannette* ».

Ericksen est mort le premier, de froid et d'épuisement, le 6 octobre. Le 17, est mort Alexy, qui fut le chasseur

et le pourvoyeur de la vaillante petite troupe. Il avait tiré son dernier coup de fusil le 9. A minuit, peu d'instants avant sa mort, son camarade, le docteur Ambler, le baptisa.

« Le 20, dit le journal de Delong, Kach, qui couchait entre moi et Ambler, est mort, lui aussi.

« Le 21, à midi, Lee l'a suivi...

« Étant trop faibles pour enlever le corps de leur ami, Delong, Ambler et Collins ont dû se contenter de le cacher.

« Merson a rendu l'âme le 28 au matin. Le même soir, Dressier est mort. »

Le journal s'arrête brusquement le dimanche 30 octobre. Ce soir-là, Boyd et Gartz sont morts. Dans la nuit, Collins mourait.

2

Massacre de la mission du docteur Crevaux par les Indiens Tapetis de l'Amérique tropicale.

Nous avons rapporté dans le dernier volume de cet Annuaire les résultats du voyage du docteur Crevaux aux rives de l'Amazone. Le docteur Crevaux était reparti pour la Bolivie, afin de continuer ses explorations dans les pays inconnus de l'Amérique tropicale. Il voulait remonter le Paraguay et descendre à l'Amazone par le Tapajos. Cette nouvelle exploration devait lui être fatale. On n'a aujourd'hui aucune preuve qu'il existe un seul survivant des dix-huit ou vingt personnes qui composaient son expédition. Tout au plus peut-on espérer qu'un missionnaire ou un marin de la République Argentine sont prisonniers. Tout le reste de l'expédition a péri, massacré par les Indiens.

Le docteur Crevaux n'était âgé que de trente-cinq ans. Il entra, en 1868, dans le corps médical de la marine;

mais il donna bientôt sa démission, pour se livrer à des explorations de longue durée. On se souvient de ses voyages dans la région de l'Amazone. Son projet, comme il est dit plus haut, était de remonter le Paraguay et de traverser les plateaux du Mato-Grasso, pour gagner le bassin du haut Amazone. La réussite de cette expédition aurait amené des résultats importants. La situation géographique de certains points principaux aurait pu être fixée définitivement, tandis qu'on n'a que des données incertaines à cet égard.

Les compagnons du docteur Crevaux étaient le docteur Billet, M. Ringel, dessinateur, MM. Haurat et Diderot, et deux Argentins, MM. Rodriguez et G. Blanco. D'autres personnes faisaient partie de la mission pour exécuter des travaux scientifiques, ou pour lui prêter un concours matériel, ce qui portait le nombre des explorateurs à dix-huit ou vingt.

A son arrivée à Rio-de-Janeiro, en 1881, le docteur Crevaux avait été très bien accueilli par les autorités du pays; il en avait été de même à Buenos-Ayres. De bonnes nouvelles parvinrent jusqu'à la fin de mars 1872; tous les membres de l'expédition étaient bien armés, puis on n'entendit plus parler d'eux jusqu'au moment où l'on apprit leur triste fin.

On a voulu rendre responsables de ce crime odieux les indiens Tobas, sur le territoire desquels se trouvait la mission au moment où elle a été attaquée; mais les personnes qui connaissent la contrée affirment que ces populations sont très douces et incapables d'une action pareille. D'ailleurs, étant mal armées, elles auraient eu affaire à une petite troupe qui, sous ce rapport, était dans de bien meilleures conditions que les indigènes.

Du reste, l'incertitude sur les véritables auteurs du massacre de la mission française ne peut plus exister. Un membre de l'expédition, M. Didelot, qui, blessé quelques jours avant le massacre, dans une attaque qu'elle eut à soutenir à Salta, ne put continuer la route

avec les explorateurs et retourna à Buenos-Ayres, pour se soigner, a écrit ce qui suit :

« Le docteur Crevaux, n'ayant pu, comme il le voulait, explorer le Parana, par suite des conditions défavorables du fleuve pour ses études, avait remonté le Pilcomayo jusqu'à Arica, accompagné de quelques matelots argentins. Quelques jours après, il commençait à redescendre le fleuve, avec quelques Boliviens qu'il avait engagés. Ils arrivèrent ainsi, le 24 avril, à un endroit appelé Tella, où ils rencontrèrent la tribu des Tapetis, qui reçut les explorateurs avec la plus grande cordialité. Mais aussitôt que la nuit fut venue, les Indiens tombèrent traîtreusement sur les voyageurs, qui furent tous massacrés, à l'exception de deux des Boliviens qui, d'abord emprisonnés par les sauvages, réussirent à grand'peine à fuir et arrivèrent à Arica, où ils apportèrent les douloureuses nouvelles que nous venons de résumer. »

Un rapport reçu en septembre 1882 par la *Société de Géographie de Paris*, et qui lui était adressé par l'*Institut géographique de la République Argentine*, donne des renseignements plus précis.

D'après ce rapport, le docteur Crevaux, une fois arrivé en Bolivie, se dirigea sur le confluent des fleuves Pilaya et Pilcomayo, où se trouvent quelques missions des Pères franciscains, dépendantes du monastère de Salta, capitale d'une des provinces argentines.

Arrivé dans les régions voisines des sources du Pilcomayo, l'explorateur dirigea la construction de trois embarcations, qu'il fit exécuter par le timonier français Haurat et les marins argentins.

C'est dans ces embarcations que prirent place les membres de l'expédition, dont le nombre fut augmenté par l'adjonction de quelques Indiens de Bolivie, offerts par les autorités de ce pays. Le total des voyageurs était alors de dix-neuf hommes, armés et pourvus chacun de trois cents cartouches à balle.

Les explorations du Chaco sont toujours dangereuses, à cause des Indiens qui, au nombre de quarante ou cin-

quante mille, ainsi qu'on le suppose, peuplent cette immense région, presque inconnue, véritable petite Afrique centrale enclavée dans l'Amérique du Sud.

Cependant, le 15 avril, la mission se mit en route, descendant le fleuve, et pleine d'espérance, animée de l'intrépidité qui caractérisait son chef à un si haut degré.

Le 24, à six heures du soir, elle arrivait à la région du Teyo ; elle foulait le sol des Indiens, qui accouraient sur les bords du fleuve, en leur adressant d'éloquentes démonstrations d'amitié.

Là, le docteur Crevaux voulut examiner le cours d'un fleuve inconnu, signalé précédemment par M. Sola, le vaillant explorateur du Chaco. Les voyageurs débarquèrent, le 24 avril, sur les rivages des Indiens Tapetis, qui les appelèrent avec des démonstrations d'amicale hospitalité, et ensuite les assassinèrent traîtreusement, aux premières ombres de la nuit.

Deux personnes seulement ont échappé à la mort : le missionnaire Ceballos et le marin argentin Blanco; mais ils sont restés prisonniers.

Le gouvernement de la République et l'Institut géographique argentin se sont préoccupés, dès le premier moment, d'organiser une expédition pour aller à la recherche des restes de la mission Crevaux. Mais on n'a encore rien appris des résultats de ces recherches.

3

Au pôle Nord en ballon.

En présence des désastres répétés qui signalent les expéditions au pôle Nord, on se prend à attendre quelque chose du projet étrange, conçu par le commandant américain Cheyne, qui consiste, pour éviter les dangers de la navigation à travers les glaces et *icebergs* du pôle arctique, à atteindre cette région dans un aérostat.

Le commandant Cheyne, qui poursuit depuis trois ans ses préparatifs de voyage au pôle Nord à l'aide de trois ballons, est arrivé, pendant l'hiver de 1882, à Montréal, dans le but d'intéresser le public canadien à son projet de voyage aérien. On voudrait que l'expédition fût anglo-américaine et organisée par souscription. Les frais s'élèveront à 80000 dollars, dont 40 000 doivent être recueillis dans chacun des deux pays.

Un comité a déjà été organisé à Elizabeth (New-Jersey), et l'on se propose d'en former dans les principales villes du pays. Le navire qui conduira les membres de l'expédition jusqu'à une certaine distance des régions polaires, puis les abandonnera à eux-mêmes, s'appellera le *Grinnell*, du nom du patron de l'exploration arctique. Le lieutenant Schwatka est disposé à accompagner l'expédition.

Les trois ballons, qui coûteront 20 000 dollars, seront confectionnés en Angleterre. New-York sera le point de départ. Le commandant Cheyne a dit dernièrement :

« Nous irons à Saint-Patrick's-Bay, où le capitaine Nares a trouvé un immense gisement de charbon à la surface. Nous construirons une maison sur le charbon. Nous installerons des appareils et fabriquerons du gaz hydrogène pour les ballons. Cet endroit est à 6 milles du point où le navire du capitaine Nares, le *Discovery*, a hiverné en 1875-1876, et à 496 milles du pôle. Quand nous aurons le vent favorable, il nous faudra de dix-huit à vingt-quatre heures pour atteindre le pôle. »

Chaque ballon sera pourvu d'un traîneau, d'un canot et de vivres pour cinquante jours, et lâchera du fil télégraphique à mesure qu'il s'éloignera, pour se tenir en communication avec la station principale. Les aérostats seront chargés de manière à ne pas trop s'élever dans l'air. Le commandant Cheyne croit pouvoir descendre à 10 milles du pôle.

Il ne redoute point le froid pendant le voyage en ballon, qui aura lieu au mois de juin de l'année après

le départ du navire. Il dit même que les voyageurs aériens devront ôter leur paletot, pour n'avoir pas trop chaud.

L'expédition sera composée de dix-sept hommes, qui seront rejoints par trois Esquimaux du Groenland. Le gouvernement danois a déjà envoyé l'ordre aux autorités du Groenland de prêter toute l'assistance possible à l'expédition.

Le commandant Cheyne dit, non sans raison peut-être, que le désastre de la *Jeannette* est la confirmation de ce fait qu'il est impossible d'atteindre le pôle au moyen de navires. Dans son opinion, la région polaire est un archipel pris dans un océan de glace, ne présentant aucune ouverture à la navigation.

4

Voyage du docteur Bayol au Fouta-Djallon.

Nous complèterons ici ce que nous avons dit dans notre précédent volume[1] sur le voyage du docteur Bayol au centre de l'Afrique. L'auteur a raconté lui-même à la *Société de Géographie* les péripéties de son voyage et les observations qu'il a faites dans le Fouta-Djallon (Sénégambie), ce pays qui en ce moment attire, avec le Congo, l'attention des commerçants européens, particulièrement de ceux de notre pays.

La route qu'a suivie le docteur Bayol pour atteindre le Fouta-Djallon est presque nouvelle. Elle est parallèle à celle que suivit M. Moustié pour découvrir les sources du Niger.

M. Bayol partit le 2 mai 1881 de l'embouchure du Rio-Nunez, en se dirigeant en ligne droite à l'est. Arrivé à Boké, il emmena quatre mulets, quatre chevaux et une centaine de porteurs. Plusieurs Français l'accompa-

1. Page 246.

gnaient, entre autres M. Noirot, qui fut pour lui un auxiliaire dévoué.

La mission quitta la plaine à Bambaya, pour s'engager dans un pays accidenté, contrastant avec les localités parcourues.

Le sol présente de forts reliefs, atteignant 500 et 600 mètres de hauteur; il est fertile et pittoresque. De ce point, on exporte tous les ans plus de 300 tonnes de caoutchouc. Parmi les productions de ce pays, nous citerons de riches mines de fer, des gisements d'or, les arachides, la palme, la noix, le café, le maïs, le ricin, le coton, des plantes textiles, du tabac, des plantes tinctoriales, telles que l'indigo, enfin l'oranger, le citronnier, le bananier et d'autres bois utilisés dans l'industrie.

Le vin du Soudan fermente trop pour être conservé. Les greffes essayées sur les vignes françaises n'ont pas réussi.

La population du Fouta-Djallon vit dans une aisance inconnue aux autres habitants du Soudan. Il y a des écoles dans tous les villages, qui sont formés de cases commodes et vastes; ces cases sont entourées de jardins et d'eaux vives. La race qui habite le Fouta-Djallon possède plusieurs caractères de la race blanche. Les *Peulhs* sont des pasteurs guerriers, qu'on trouve partout à l'intérieur du grand continent, aux environs du lac Tchad, à Tombouctou, au Congo, au Soudan.

Les femmes ont de la coquetterie; il y en a de fort belles et elles sont intelligentes.

Au Fouta-Djallon le gouvernement est une république aristocratique. Deux chefs gouvernent : ils appartiennent à deux grands partis et ont alternativement le pouvoir. C'est le conseil suprême des anciens qui désigne les deux souverains, ou *almanis*. L'almani de Timbo peut disposer de 25 000 hommes, armés de fusils à pierre, et qui sont très courageux.

M. Bayol usa de prudence et sut réussir dans sa mission. Il gagna la confiance de l'almani influent. Le conseil des anciens accepta le traité de protectorat qui était offert

par notre compatriote. On reçut avec les marques du plus grand respect les lettres du gouverneur du Sénégal dont M. Bayol était porteur, ainsi que celles du chef des musulmans de notre colonie.

Voici le sens des paroles prononcées par l'almani lors de la conclusion du traité : « Je ne veux pas de routes améliorées, je ne veux pas de bateaux, je ne veux pas de chemins. Que la France soit aux Français; que le Fouta soit aux Peuhls ; que les deux pays aient désormais le même père et la même mère ; et que le plus fort protège le plus faible. »

Nous ajouterons que le docteur Bayol, à peine de retour en France, n'a eu d'autre idée que de retourner au plus vite dans la Sénégambie, pour y poursuivre son projet de fonder une colonie française à proximité de Cimba, capitale du Fouta-Djallon, et de relier notre petite colonie d'Assinie à nos possessions du Sénégal.

L'expédition du docteur Bayol a été promptement formée à Bordeaux. Elle a quitté la France au mois d'octobre 1882, et le 31 du même mois le docteur Bayol débarquait à Saint-Louis.

La riche et féconde région où le docteur Bayol va créer une colonie française, est située par 10° 25′ de latitude nord et 12° 54′ de longitude ouest. C'est un vaste et haut plateau, admirablement fertile, qui domine les sources du Niger, du Sénégal, de la Gambie, et qui vient se joindre à nos possessions sénégalaises et au Soudan.

Le Fouta-Djallon comprend cette partie de l'Afrique bornée au nord par la Gambie, au sud par la Mellacerée, à l'est par le Niger, et qui vient se terminer à l'ouest, non loin du littoral de l'Atlantique où est situé Botlé, poste français, sur le Rio-Nunez.

Une ligne de chemin de fer de l'Atlantique au Niger, par Timbo, va être prochainement mise à l'étude; elle aura environ 600 kilomètres de longueur, traversera des pays tempérés, très sains, arrosés par de nombreux cours

d'eau, et dont la température est la même que celle de la France, moins cependant les froids de l'hiver.

Cette nouvelle expédition continuera l'entreprise de M. Aimé Olivier, vicomte de Sanderwal, en poursuivant le but, qui est aussi celui de M. le docteur Bayol, de donner de l'extension à notre commerce et à notre industrie, en leur ouvrant de nouveaux débouchés, en attirant vers nos comptoirs de la côte, du haut Sénégal et des rivières du sud, les produits de l'intérieur du Soudan, tout en faisant rayonner notre prestige et notre influence civilisatrice dans ces fertiles contrées de l'Afrique centrale et occidentale.

5

Explorations en Cochinchine.

Le gouverneur de notre colonie de la Cochinchine, M. Le Myre de Villers, a donné à la *Société de Géographie* de Paris des renseignements intéressants sur les explorations en voie d'exécution dans cette contrée.

M. Aymonier, chargé par le ministre de l'instruction publique d'une mission scientifique, a déjà recueilli de nombreuses inscriptions dans la partie qu'il a commencé à explorer entre Pnum-Peuh et Chandoc.

Le lieutenant Gautier, dans une lettre écrite de la rivière Cangle, a donné de précieux détails sur les tribus Moïs. Bien qu'abandonné par tous ses domestiques, il n'en continuait pas moins son voyage, sans se laisser arrêter par les difficultés de l'entreprise.

Les obstacles que rencontrent nos explorateurs sont malheureusement considérables, sans parler de l'état de cette contrée, une des plus malsaines du monde entier, qui est un danger permanent pour leur santé.

MM. Septans et Gaudroy n'ont pu achever leur voyage dans l'intérieur de l'Indo-Chine. A 120 kilomètres de

Quinhon, ils ont été arrêtés par les Laotiens, et ont dû se rabattre, à marches forcées, sur le Cambodge, après avoir brûlé tous leurs bagages.

En revanche, quelques tribus sauvages cherchent à nouer des relations avec le gouvernement de notre colonie, et en ce moment même les délégués d'un chef assez important de la région nord-ouest se trouvent à Saïgon.

On va commencer les travaux de la ligne télégraphique de terre, qui aura une longueur de 800 kilomètres environ, et qui doit relier Saïgon à Bankok, en passant par Pnum-Penh, Pursat et Battambang. Déjà le matériel est arrivé; on taille les poteaux, et le gouverneur espère que dans six mois les communications seront établies sur cette ligne, dont il est inutile de faire ressortir l'importance sous le rapport politique, aussi bien qu'au point de vue commercial.

M. Le Myre de Villers a joint à sa lettre quelques échantillons du *bois d'aigle*, que lui ont apporté en présent les délégués des tribus sauvages dont il est question plus haut. Ce bois, qui répand une odeur très fine et très pénétrante quand on le jette sur des charbons ardents, est le parfum par excellence des cours et des temples de la Chine et de l'Annam.

6

La mission topographique du haut Niger.

Le rapport du commandant Derrien relatif à la mission du haut Niger est plein de documents instructifs.

La pente du fleuve Sénégal inférieur est si faible, si insensible, que la marée se fait sentir jusqu'à Djouldé-Diabé, à 440 kilomètres de l'embouchure. Les inondations de ce fleuve couvrent des espaces immenses, surtout entre Podor et Saldé. Souvent les eaux du Sénégal proprement dit, se réunissant à celles du marigot de Doué,

couvrent toute la vaste île de Morphil qui les sépare. La Falémé, grand affluent de gauche du Sénégal, a 200 mètres de largeur dans le pays voisins de son embouchure.

A Médine, à 900 kilomètres de la côte, la hauteur des crues du fleuve dépasse quelquefois 20 mètres : il arrive même que son niveau monte de deux mètres en vingt-quatre heures; toutefois la diminution des eaux est très rapide dès que les pluies ont cessé.

D'après les travaux de la mission topographique du commandant Derrien, Médine est sous 14° 21′ 24″ de latitude, sous 13° 48′ 26″,4 de longitude, par 77 mètres d'altitude. Le niveau du fleuve Félou est, en ce point, à 53 mètres au-dessus du niveau de la mer. La chute du Félou, voisine de ce poste, n'a que 6 à 8 mètres de hauteur, mais la largeur du fleuve est alors de 500 mètres. Les Kayes et les Kippes sont d'étroits passages entre des roches de grès; le courant y est violent : 10 à 12 nœuds à l'étranglement des Kippes.

En remontant de Médine à Boufalabé, on trouve 34 barrages ou rapides, parmi lesquels se distingue la chute de Gouina, haute de 16 mètres, avec 500 mètres de largeur, à 100 mètres au-dessus du niveau de la mer. Entre les deux postes, la différence de niveau du fleuve à l'étiage est de 52 mètres.

Bafoulabé est un mot malinké qui signifie *confluent* (*ba*, rivière; *foula*, deux). Le fleuve, à la rencontre du Bafing (rivière Noire) et du Bakhoy (rivière Blanche), a 800 mètres de largeur. Ce lieu est sous 13° 47′ 30″ de latitude, sous 13° 9′ 30″ de longitude, par 117 mètres d'altitude, l'eau du fleuve, à la pointe du confluent, étant à 104 mètres au-dessus de l'Océan.

7

Mission à Malacca et aux îles Philippines.

Envoyé en mission à la presqu'île de Malacca et aux îles Philippines, M. Alfred Marche en a rapporté une grande quantité d'objets, qui ont été réunis, pendant l'hiver de 1882, en une belle exposition, à la *Société de Géographie de Paris*. C'est dans des grottes funéraires que M. Marche a fait les découvertes les plus intéressantes. Les tombeaux qu'il a pu fouiller, avec les plus grandes peines, et quelquefois en s'exposant à un véritable danger, lui ont livré des objets très précieux pour l'archéologie et l'histoire des îles océaniennes avant la conquête espagnole.

M. Marche a rapporté une collection céramique, comprenant des plats, des assiettes, de grands vases, avec d'autres plus petits, au nombre de vingt-deux, les premiers d'une valeur considérable : les Chinois, les Malais et les Japonais se les disputent à prix d'or. Toutes ces poteries ont une origine japonaise.

Il faut citer encore une série d'armes, de bijoux, de coquillages, dont beaucoup appartiennent à des espèces inconnues ; 2000 pièces au moins concernant la zoologie, mammifères, oiseaux, reptiles, etc. ; enfin une collection ethnographique contemporaine, fort intéressante. Voilà une mission qui n'aura pas été sans résultat.

8

Voyage de M. Charles Wiener aux rives de l'Amazone.

Le 19 octobre 1882, M. Charles Wiener, vice-consul de France à Guayaquil, rendait compte à la *Société de*

Géographie de Paris du voyage qu'il vient de faire sur l'Amazone et sur ses plus grands affluents.

Parti de Quito, M. Wiener a gagné l'océan Pacifique par Choines et a trouvé là une route d'un accès facile, qui met, à dos de mulet, la capitale de l'Équateur à trois jours de la côte, au lieu de quinze jours employés par la route en usage.

Après avoir levé le plan de la route qui sépare Quito du Rio-Napo, il descend le fleuve, gagne l'Amazone et arrive à Para, où l'empereur du Brésil met à sa disposition une chaloupe à vapeur. M. Wiener remonte l'Amazone, à plus de mille lieues de son embouchure, explore ensuite 500 kilomètres du Morona, 1650 kilomètres du Tigre, 350 kilomètres du Chambira, 600 du Samoria, remonte l'Hualloga et ses affluents. Il quitte enfin sa chaloupe, traverse le Pérou et revient à Guayaquil, après avoir traversé les villes de Parapoto, Moyobamba, Chachapoyas et Truxillo.

M. Wiener, dans ce voyage si admirablement accompli au milieu de ce grand fleuve et des immenses territoires qu'il baigne, a constaté les richesses inouïes que renferment leurs bassins et la facilité avec laquelle on pourrait les mettre en exploitation. Presque partout la voie fluviale peut être utilisée. Des routes très courtes et faciles à établir relieraient aux fleuves les lieux d'exploitation. Toutes les populations riveraines ne demandent que les produits européens, pour les échanger avec les richesses qu'ils tirent de leurs propres contrées. M. Wiener nous a montré les progrès réalisés par les négociants anglais qui se sont établis dans l'Amazone et ont acquis une très grande et légitime influence. Ce sont les produits de l'Angleterre, de l'Allemagne et de la Suisse qui s'en vont, sous un nom français, faire le bonheur de ces populations.

Tout le moyen et le haut Amazone sont encore libres. M. Wiener voudrait voir se créer des Sociétés commerciales qui établiraient un comptoir au Para. Ces Sociétés

rayonneraient dans le haut Amazone et ses grands affluents au moyen de chaloupes à vapeur, qui seraient de véritables forteresses flottantes.

Ce moyen est pratique ; il n'expose les capitaux à aucun aléa. Nous voudrions voir les chambres syndicales françaises prendre en sérieuse considération les propositions de M. Wiener.

9

Voyage en Asie Mineure.

Le rapport de M. le docteur F. de Luschan sur son voyage, exécuté aux frais du ministère impérial d'Autriche, pour explorer l'Asie Mineure, a été publié en 1882.

La première partie du voyage a eu pour objectifs Chio, Cos, cap Cris, l'île de Rhodes et Makri; la seconde, l'intérieur de la Lycie, jusqu'au delà de Kach, à travers une partie des vallées du Xanthus et de Dembra-Touhaï. Le voyage s'est terminé par la région non encore explorée de la haute Carie, en partant de Makri, et à travers Oussumli et le défilé de Eskere-Bog-Dagh.

Un grand nombre de fossiles importants et rares ont été recueillis en Lycie. La localité de Seret, qui répond à peu près aux terrains miocènes d'Italie, a fourni près de 40 espèces de Mollusques à coquilles. Deux espèces rares, la *Paludina Cybiritica* et le *Lymnæa Adelina*, ont été retrouvées dans la vallée du Xanthus.

Le voyageur autrichien a rapporté un grand nombre d'échantillons géologiques, parmi lesquels sont des minerais chromifères, quelques centaines de plantes alpines et subalpines, près de mille insectes, une collection de têtes osseuses de tous les animaux domestiques de la Lycie, et un grand nombre d'objets ethnographiques, parmi lesquels un métier à tisser, semblable à celui que

mentionne Homère, mais plus primitif encore, car la main y fait fonction de navette.

10

La vallée de la Mort à Java.

On a souvent parlé de la *vallée de la Mort* dans l'île de Java. De cette vallée, creusée au milieu de terrains volcaniques, se dégagent sans cesse des gaz asphyxiants. Un journal de Californie, *la Cronica de los Angeles*, en parle en ces termes :

« En approchant de cette vallée, nommée Grevo-Oupas, nous éprouvâmes des nausées très fortes et une sorte d'étourdissement ; en même temps nous percevions une odeur suffocante. A mesure que nous avancions vers ses limites, ces symptômes se dissipaient, et nous pûmes examiner tout à notre aise le spectacle qui s'offrait à nos yeux.

Cette vallée de mauvais augure peut avoir environ un mille de tour ; sa forme est ovale, et sa profondeur au-dessous des terrains contigus est de 30 à 39 pieds. La partie inférieure est absolument plate, sèche, sans végétation et parsemée de squelettes d'hommes, de tigres, de sangliers, d'oiseaux, de cerfs, etc., gisant parmi d'énormes quartiers de rochers. On ne remarque dans toute son étendue ni vapeur ni crevasse dans le sol, qui paraît aussi dur et compact que de la pierre. Les collines escarpées qui circonscrivent cette vallée de désolation sont couvertes, de leurs bases jusqu'à leurs cimes, d'arbres et d'arbustes de la plus robuste végétation.

Nous descendîmes sur le flanc d'une de ces collines, en nous aidant de nos bâtons de bambou, jusqu'à environ 18 pieds du fond ; arrivés à ce point, nous fîmes descendre un chien jusqu'en bas. En moins de cinq secondes, il tomba sans mouvement, mais il respira encore l'espace de dix-huit minutes. Un autre chien que nous avions succomba à l'influence mortelle de la vallée au bout de dix minutes. Un poulet ne résista qu'une minute et demie et périt même avant d'atteindre le fond. Devant nous se voyait un squelette humain. Les os acquièrent dans ce lieu la blancheur et l'aspect du marbre, et l'on croit

que ceux d'espèce humaine qui s'y trouvent proviennent de malfaiteurs ou de scélérats qui, se voyant traqués dans les régions habitées, sont venus s'y réfugier et chercher un asile, ignorant les effets pernicieux de l'atmosphère qu'on y respire.

Les montagnes voisines sont volcaniques, mais on n'y remarque aucune odeur sulfureuse, ni aucun indice d'éruptions.»

11

La mission française au cap Horn.

Comme la France n'envoie pas d'expédition dans les régions polaires arctiques à l'exemple d'autres nations, elle n'a pas voulu rester en dehors du mouvement qui se produit depuis si longtemps en vue d'explorer scientifiquement les régions glacées. Une mission scientifique a donc été organisée, par les soins du ministre de la marine, afin d'établir un poste d'observation à l'extrémité sud de l'Amérique méridionale, près des glaces du pôle austral. Le ministre a demandé à l'Académie des sciences de rédiger des *instructions* pour les futurs observateurs, dans le but de fixer autant que possible les différentes études qui devront être exécutées par eux. Ces instructions ont été communiquées à l'Académie par leurs auteurs.

En premier lieu se trouvent les rapports de M. Milne-Edwards et de son fils, M. Alphonse Milne-Edwards, renfermant des instructions pour MM. les docteurs Hyades et Han, voyageurs qui veulent bien se charger de la partie concernant les sciences naturelles, aidés d'un préparateur, M. Sauvinat, qui soignera les collections.

Vient ensuite un rapport de M. Lœwy sur les travaux astronomiques à effectuer par l'expédition du pôle sud, travaux qui peuvent se diviser ainsi :

1° Les observations accidentelles.

2° Les observations régulières. Parmi ces dernières se trouve l'observation du passage de Vénus sur le Soleil.

La position géographique du cap Horn rend ce point très important pour observer le passage de Vénus. La détermination de l'heure et celle de la longitude et de la latitude sont ici des données essentielles.

M. Lœwy rappelle qu'il existe dans le ciel austral des *points radiants*, qui indiquent le centre d'une petite région d'où paraissent se répandre, périodiquement chaque année, sur la voûte céleste, des essaims de météores.

On peut évaluer à peu près à six ou sept le nombre des points radiants qui apparaissent dans les diverses constellations du ciel austral ; mais pour la plus grande partie de ces lieux on ne possède que des indications très vagues sur leur position.

L'observation de ce phénomène offrirait, dans les régions australes un haut intérêt scientifique, surtout depuis qu'on sait que certains essaims d'étoiles filantes et certaines comètes effectuent leur mouvement autour du Soleil sur une même trajectoire.

Tandis qu'en Europe et dans l'Amérique du Nord on poursuit l'étude des étoiles filantes avec une très grande activité, on n'a jamais rien entrepris de semblable dans l'hémisphère austral. Les efforts tentés dans cette partie du monde fourniraient donc des renseignements nouveaux et précieux sur ces corps célestes, dont l'origine, la composition et les mouvements sont restés si longtemps énigmatiques pour nous.

La recherche des comètes se rattache naturellement à l'étude des étoiles filantes, lesquelles ne sont probablement que des débris cométaires, comme semble le prouver encore la coïncidence de l'apparition de ces corps célestes et des chutes de météores.

Sur la proposition de M. Mouchez, directeur de l'Observatoire de Paris, la Commission du passage de Vénus a déclaré à l'unanimité qu'il était indispensable de pourvoir la mission scientifique du cap Horn des instruments nécessaires à l'observation du passage de Vénus.

Des instructions ont également été données par

M. Blanchard pour les naturalistes de la mission, afin de rechercher les animaux propres à la Terre de Feu et aux îles adjacentes.

D'autres instructions ont été rédigées par M. Duchartre pour la flore, par MM. Daubrée et Des Cloizeaux pour la géologie, et par M. Angot relativement à la météorologie.

12

Voyages photographiques dans les Alpes.

M. Dumas a présenté à l'Académie des sciences un ouvrage considérable de M. Civiale, intitulé *Voyages photographiques dans les Alpes*, ainsi que les beaux atlas inédits dont il est accompagné.

Le travail de M. Civiale, fruit de vingt ans d'études, a été fait au double point de vue de la géographie physique et de la géologie des Alpes. Le procédé photographique employé a été le procédé sur papier ciré sec. Pendant dix ans, de 1859 à 1868, l'auteur a parcouru les Alpes, partant de Grenoble dans le Dauphiné, pour aller jusqu'aux frontières de la Carinthie, en prenant des vues de détail et des panoramas.

Les vues de détail, au nombre de 600, forment dix albums, et reproduisent : les glaciers avec leurs crevasses, leurs moraines et les roches qui forment leurs rives ; les montagnes, les vallées, les défilés, les coupes géologiques naturelles, les roches moutonnées, striées et polies ; le cours des rivières.

Les panoramas sont pris de sommets choisis de manière que leurs courbes d'horizon soient sécantes ou au moins tangentes entre elles, et leur ensemble embrasse toutes les grandes chaînes des Alpes.

Ces panoramas sont au nombre de 41 ; 20 embrassent toute la circonférence et forment la partie la plus importante du travail. Ils complètent les cartes géographi-

ques, en faisant bien ressortir les reliefs des montagnes par rapport aux vallées, et reproduisent les chaînes dans leurs positions relatives, avec les grandes coupures qui les séparent, les cols qui font communiquer les vallées, et les glaciers qui déterminent les lignes de partage des eaux.

Deux cartes au 1/600000 accompagnent le texte : l'une de ces cartes est surtout orographique, l'autre donne les courbes d'horizon des panoramas.

Treize années ont été nécessaires pour coordonner des matériaux recueillis pendant dix ans de voyages, pour remplacer les épreuves photographiques trop altérables par des épreuves à l'encre d'imprimerie, enfin pour dessiner et graver les cartes.

L'œuvre de M. Civiale est un véritable monument de patience et de soins. Elle figurera parmi les plus considérables, au point de vue de la science et de l'art, dont la région des Alpes ait jamais été le sujet.

HISTOIRE NATURELLE

I

Les tremblements de terre en 1882. — Tremblements de terre en Italie. — Tremblement de terre à l'île de Chio. — Mouvements du sol dans le Jura. — Tremblement de terre dans la Côte-d'Or. — Secousses du sol dans la Somme. — Secousses en mer. — Tremblement de terre à Costa-Rica, à Panama, etc. — Tremblement de terre en Chine.

Des secousses, plus ou moins violentes, de tremblement de terre se sont fait sentir en février et mars 1882 dans un grand nombre de villes d'Italie, Rovirodo, Olivone, Bellinzona, en Hongrie, à Saint-Jean, dans le comté de Witelburg, à Metkowich.

Dans l'île de Chio, le 21 mars, trois commotions violentes ont jeté une alarme universelle; la population tout entière campa sous des tentes.

On craint sérieusement que cette île, si cruellement éprouvée au printemps de 1881, comme nous l'avons raconté dans notre précédent annuaire, ne disparaisse complètement dans la mer.

Le désastre de Chio est arrivé peu de temps après le tremblement de terre qui a ruiné la petite ville de Casamisciola dans l'île d'Ischia, près de Naples. On a cru voir d'abord une grande analogie et même certaine corrélation entre les deux phénomènes, mais un examen plus approfondi a montré qu'ils sont étrangers l'un à l'autre. En effet, à Ischia il a été purement local; il y a eu un effrondement du sol, sur une zone ne dépassant guère une lieue carrée. A deux kilomètres du centre de la catastrophe,

on pouvait voir des habitations intactes et des habitants qui n'avaient éprouvé qu'une légère secousse. La cause même du phénomène était plus générale, puisqu'il a coïncidé avec une éruption du Vésuve. Il y a eu probablement un mouvement des couches profondes du sol, qui a amené l'effondrement d'une cavité souterraine se trouvant au-dessous de Casamisciola. Une fois ces secousses terminées, c'est-à-dire au bout de trois jours, aucun autre mouvement ne s'est produit.

A Chio, malheureusement, il n'en a pas été de même. Après le tremblement de terre de 1881, de violentes secousses ont continué de se faire sentir, amenant un affaissement lent et graduel du sol, mouvement qui pourrait bien ne s'arrêter que lorsque la mer aura recouvert toute l'île.

Deux mois avant cet évènement, au mois de janvier 1882, des phénomènes volcaniques s'étaient manifestés dans la mer Ionienne, à l'entrée du golfe de Patras. Les extraits suivants des journaux grecs, recueillis par M. Tedeschi de Hercole, feront connaître ces faits.

« Le 5 janvier 1882, vers minuit, les habitants d'Étolie furent frappés par une étrange odeur, on ne peut plus dégoûtante, se développant dans toute la ville, et qui dura jusqu'au matin. On entendit, en même temps, un bruit très sensible, et après cela on vit apparaître sur la surface de la mer une quantité de poissons presque morts.

Le lendemain on remarqua avec étonnement que tous les métaux existant dans les pharmacies et partout ailleurs avaient changé de couleur. En outre, tous les objets en cire avaient pris une teinte d'argent et le rouge était devenu noir.

Toutes ces circonstances, dans lesquelles on croyait voir le prélude d'une prochaine catastrophe, firent naître une grande terreur parmi les habitants, particulièrement parmi les femmes.

Cependant il n'arriva plus rien d'important; mais la mer, dont la nuance s'était quelque peu modifiée, n'a pu encore reprendre son calme et sa surface reste toujours couverte d'une grande quantité de poissons et de certaines substances, qu'on ne saurait pas bien définir, pesant environ deux *oques* et que les gamins s'amusent à pêcher.

On ne connaît pas encore la cause de ces phénomènes, mais probablement ils sont de nature volcanique.

Dans la ville et dans les îles voisines, ainsi que sur le continent, on n'a eu aucune catastrophe à signaler. »

A la suite de la formation d'un cratère sous-marin, avec chocs violents, sifflements et grondements souterrains, une forte odeur d'acide sulfhydrique sortait de la mer, et une couche épaisse de matière minérale gélatineuse flottait à sa surface, semblable à une nappe d'huile, et non seulement cette couche n'était pas dispersée par l'agitation de la mer, mais au contraire elle exerçait sur les vagues une action calmante.

Les altérations des métaux, le noircissement de la cire, provenaient du dégagement de gaz sulfhydrique, et dénotent l'origine volcanique de ces émanations. L'entrée du golfe de Patras est près du point d'intersection entre l'axe qui réunit le district volcanique des Champs-Phlégréens de Naples à celui de Santorin, et l'axe qui réunit le district volcanique de la Sicile à celui du Caucase, en passant par l'île de Chio.

Le sismographe de l'observatoire du Vésuve accusa, le 5 juin au matin, un grand accroissement d'intensité, qui fut bientôt suivi d'une secousse très distincte, de sept secondes de durée, dans la direction du nord-sud, principalement ondulatoire, mais vers la fin élévatoire. Ces circonstances firent que M. Palmieri considéra cette secousse comme n'ayant pas une origine locale, mais comme venant de loin.

Des télégrammes venus des monts Apennins prouvèrent qu'il en était, en effet, ainsi. Tout le jour, la quantité de vapeurs émises par le Vésuve fut très abondante; le soir, son sommet fut très brillant, et la quantité de lave augmenta beaucoup.

Un tremblement de terre a été ressenti à Plombières

(Vosges), le 13 septembre 1882, vers minuit quarante minutes. M. Ch. Vélain raconte qu'un bruit sourd, crépitant, comparable à l'éclatement d'une boîte à mitraille, mit tous les habitants en émoi. Il fut suivi immédiatement d'une secousse verticale, très accentuée, qui eut pour effet de renverser, dans les habitations, quelques objets posés sur les cheminées ou les étagères, d'ouvrir des portes et de soulever dans leur lit ceux qui étaient couchés. Beaucoup de personnes se levèrent, croyant les unes à une explosion de gaz, les autres à un écroulement de la maison.

Un grand nombre de témoignages accusent le sentiment d'un mouvement de bas en haut Aucun dégât n'a été constaté, aucune lézarde n'a été remarquée dans les murailles.

Dans les campagnes environnantes, aux Moineaux et à Ruaulx, la secousse verticale a été plus violente et le bruit plus fort. Les paysans ont raconté qu'ils avaient cru entendre des tombereaux de ferraille se déverser dans leur maison. Dans certains villages, les portes des granges et des écuries se sont ouvertes, et les bestiaux affolés, rompant leurs attaches, se sont échappés dans les champs.

Ce tremblement de terre paraît avoir été limité à la partie méridionale des Vosges, affectant principalement les chaînes secondaires, c'est-à-dire ces montagnes aplaties formées de roches granitoïdes, qui sont surmontées de poudingues et de grès triasiques et découpées par les profondes vallées de l'Augrogne et de la Cambeauté. La direction de l'oscillation était presque perpendiculaire à celle de la chaîne des Vosges.

Dans la nuit du 13 au 14 août, à 4 heures 25 minutes du matin, heure du village de Couchy (Côte-d'Or), soit environ 4 heures 13 minutes de Paris, un coup unique, sourd, fut immédiatement suivi d'une oscillation du sol du S.-S.-E au N.-N.-O, laquelle eut une durée d'une

demi-seconde. La charpente du pavillon habité par M. J. Guillaume craqua, comme si elle eût été disjointe. On n'a pas cependant trouvé de lézardes dans les murs de la maison.

L'oscillation et le bruit sourd qui l'a précédé se sont manifestés dans les communes de Grany-Chambertin, Brochon, Fixin, Couchey, Marsannay-la-Côte, Chenôve et Dijon, soit sur une longueur de 14 kilomètres.

Le baromètre n'avait pas varié depuis la veille; les animaux domestiques n'ont témoigné aucune inquiétude, ni avant, ni après le phénomène.

Ce tremblement de terre est le troisième qui depuis trois ans se manifeste dans cette localité, presque à la même époque et dans des conditions identiques. Toutefois cette dernière oscillation a paru plus accentuée que les deux premières.

Des secousses du sol ont été ressenties dans le département de la Somme, dans la nuit du 17 au 18 février 1882.

Des paysans ont raconté qu'ils avaient ressenti un tremblement de terre très prononcé à Offeux, près Saint-Blémont (Somme), au nord-est du Tréport.

L'un d'eux avait cru que l'on brisait sa persienne avec une hache. Sa femme et lui furent très effrayés. Les pendules ne se sont pas arrêtées, les meubles ne se sont pas déplacés. Pas de dégâts, mais grande angoisse chez les personnes et surtout chez les animaux.

Il y a quinze ans, un tremblement de terre eut lieu dans cette contrée exactement dans les mêmes conditions; c'est de tradition, paraît-il.

Il n'y a dans ce pays ni journaux ni habitants s'occupant de météorologie. M. Fantereau a fourni seulement les renseignements suivants.

Le phénomène terrestre dont beaucoup de personnes ont ressenti l'effet dans la nuit du 17 au 18, est ainsi commenté par la plupart des habitants :

1° De dix heures à minuit, bruit sourd, accompagné d'un mouvement de trépidation.

2° De quatre heures à cinq heures, bruit plus prononcé et un peu plus prolongé, accompagné selon les uns, suivi selon d'autres, d'un mouvement d'ondulation du sud-ouest au nord-est. Les deux coups les plus violents ont eu lieu à minuit moins un quart et à cinq heures du matin.

Les oscillations du sol se sont propagées à la mer, comme on en a eu déjà bien des exemples. Le capitaine Horner, du navire allemand *Stella*, venant de Brême, dit que le 18 mars au matin, par 37° 21′ de latitude Nord et 23° 51′ de longitude Ouest, son vaisseau s'arrêta soudain, par suite d'un choc qui fit croire qu'il avait touché contre un rocher. Le temps était clair, et la mer calme et unie. Ni le lieutenant alors de quart sur le pont, ni la vigie, ne purent se rendre compte du fait. Le capitaine ayant ordonné de sonder, on ne trouva pas de fond à 100 brasses. Le choc dura une demi-minute, après quoi le navire reprit sa marche.

En Amérique, un terrible tremblement de terre survenu à Costa-Rica a complètement détruit les villes d'Alaquila, de San-Ramon, de Greila, de Heredia. On avait d'abord annoncé la mort de plusieurs milliers de personnes, mais ce chiffre était très exagéré.

Le 7 septembre 1882, l'isthme de Panama a été agité par un tremblement de terre, qui n'a pas été très violent, et dont nous avons une relation donnée par M. Ferdinand de Lesseps.

« Le 7 septembre, à 3 heures 10 minutes de la nuit, dit M. F. de Lesseps, une première secousse, la plus violente, agite le sol de la ville de Panama, en un mouvement ondulatoire, intense, saccadé, rapide, paraissant procéder du nord-est au sud-ouest. Les objets mal équilibrés ou présentant une faible base, flacons, lampes, etc., se brisent en tombant, les

meubles se déplacent. La trépidation semble atteindre son maximum vers la trentième seconde, puis elle diminue lentement et s'arrête enfin d'une manière subite ; sa durée totale peut être évaluée de cinquante-cinq à soixante secondes.

Une deuxième secousse, de trois à quatre secondes de durée, se produit trois quarts d'heure après; depuis lors et chaque nuit, de fréquentes et très faibles ondulations se sont encore fait sentir.

La première secousse passée, les habitants, redoutant une nouvelle commotion, s'empressent de se réfugier sur les places publiques. Nous sommes surpris, en parcourant la ville, du peu de dégâts que nous constatons.

A la cathédrale, l'horloge arrêtée donne 3 heures 25 minutes. Le sommet du frontispice, ornementation isolée et sans appui, s'est effondré en partie; les deux clochers, tours carrées d'une quarantaine de mètres de hauteur, n'ont subi aucune détérioration. Le Cabildo (chapitre) a été plus maltraité : la galerie couverte du premier étage, formée par les piliers reliés par des arcades et distants de 11 mètres environ, s'est affaissée. L'hôtel de la Compagnie a quelques lézardes.

Dans l'intérieur de la ville, des vieux pans de murs, quelques vieilles toitures, clôturent la série des dégâts que nous avons à enregistrer.

L'impressionnabilité des animaux, souvent observée en pareil cas, a pu une fois de plus être constatée ici. Durant la journée qui précéda la secousse, les perroquets, ici très nombreux et toujours très loquaces, devinrent tristes, anxieux et muets. Dès la nuit, les chiens poussaient de longs et plaintifs hurlements; dans leurs boxes, les chevaux s'agitaient avec inquiétude, comme à l'approche d'un danger.

La mer, qu'il nous a été possible d'observer pendant et après la secousse, n'était que faiblement ridée à la surface. Sur les paquebots du *Pacific Mail*, ancrés dans la rade, les officiers ont observé cependant des mouvements de roulis et de tangage très caractérisés. Le capitaine du *Honduras* a pu croire un instant, tant distinct était le mouvement, que son navire chassait sur ses ancres et talonnait sur les récifs.

Les courbes du marégraphe de l'île Naos ne présentent aucune anomalie dans le mouvement de la marée, qui, comme à l'ordinaire, est resté continu et régulier.

A Colon, les effets observés paraissent moins importants encore que ceux que nous constatons à Panama. L'Hôtel International a légèrement souffert : quelques longues crevasses,

analogues à celles déjà étudiées sur quelques points de l'Isthme, se sont ouvertes parallèlement au rivage. La statue de Christophe Colomb, donnée par l'impératrice Eugénie, a été légèrement déplacée sur son socle.

Ici, le marégraphe accuse une perturbation assez vive de la marée ; les flots montent et redescendent précipitamment à diverses reprises, donnant un écart maximum de 0m,62.

A Gamboa, la sensation éprouvée par les employés de la Compagnie qui reposaient dans les maisons du campement, construites en bois et sur pilotis, a été comparée à celle qu'on éprouve dans un train qui a déraillé. Le mouvement de translation avait la direction sud-ouest. On a entendu en même temps un grondement souterrain qui a cessé tout à fait avec les oscillations.

Une commission envoyée par la Direction de la Compagnie du Canal de Panama s'est transportée sur tous les points où l'on avait signalé des phénomènes extraordinaires. On ne parlait de rien moins que d'éruptions de volcans, de jaillissements d'eau chaude ou de sable, de crevasses profondes d'où s'échappaient des émanations sulfureuses, etc., etc.

En réalité, ces phénomènes ne s'étaient produits que dans l'imagination des habitants de l'isthme.

Quelques vieilles cases, quelques vieux pans de murs, ont été renversés, et encore non complètement, à Chagres, ville d'un millier d'habitants, située sur l'Atlantique ; à Gatun et à Cruces, deux autres villes, de même importance, situées dans l'intérieur de l'Isthme, ainsi que dans quelques villages intermédiaires.

A Cruces cependant, l'église, vieille construction espagnole, bâtie en moellons et couverte d'une toiture très pesante, en tuiles du pays, s'est effondrée, entraînant avec elle deux des quatre murs de l'édifice.

Il est étonnant que les dégâts n'aient pas été plus graves à Panama, ville espagnole qui date de deux siècles, dont les maisons sont en général mal construites, en mauvaise maçonnerie et sans ancrages reliant les murs ; sans compter que bon nombre d'entre elles ont subi un ou deux incendies, à la suite desquels on n'a pas retouché à leurs murailles. »

Signalons enfin de graves perturbations magnétiques arrivées en Chine, à Zi-ka-Wei, le 17 avril 1882, à 7 h. 36 minutes. Voici la communication adressée au journal

la Nature, par M. Marc Dechevrens, datée de l'observatoire de Zi-ka-Wei, près de Shanghaï (Chine), le 25 avril :

« Une grave perturbation magnétique a été enregistrée à Zi-ka-wei, le 17 avril. Elle débuta brusquement à 7 h. 36 m. du matin (temps moyen de Zi-ka-wei, longitude 8 h. 5 m. 50 s. de Greenwich), par une augmentation de la composante horizontale de l'intensité et une diminution de la déclinaison. Vers 8 h. un mouvement inverse commença, pour se continuer avec de larges ondulations mêlées de saccades brusques et nombreuses jusqu'à 2 h. 22 m. de l'après-midi, moment où la déclinaison atteignit son maximum. Entre le minimum, qui fut enregistré quelques minutes après le début de la perturbation, et ce maximum de 2 h. 22 m., la déclinaison a varié de 21′,1, valeur considérable à Zi-ka-wei. La composante horizontale eut son minimum d'intensité (apparent à cause de la variation de température) d'abord à 4 h. 20 m. du soir, puis encore à 7 h. 20 m. du soir.

Pendant tout ce temps l'aimant de la composante verticale oscilla constamment, mais dans de très petites limites ; il n'y eut que deux ondulations qui se dessinèrent assez nettement, l'une entre 8 h. un quart et 8 h. et demie du soir, l'autre à 11 h. 30 m.

Le 20 avril, nouvelle perturbation aussi intéressante, commençant avec une soudaineté et une violence extraordinaires à 11 h. 40 m. du matin par une énorme diminution de la composante horizontale, suivie de sauts ou d'ondulations amples et assez rapides. Inutile de dire que la déclinaison a varié proportionnellement et en sens inverse. Le maximum de déclinaison fut enregistré à 3 h. 45 m. de l'après-midi ; entre le minimum normal de 9 h. et ce maximum de l'après-midi la variation a été de 13′,2 seulement. La perturbation prit fin à 2 h. 20 m. du matin le 21, quoique la déclinaison continuât à être irrégulière dans la journée.

« A cette double perturbation magnétique ont correspondu des troubles profonds dans toutes les lignes télégraphiques, marines ou terrestres de l'extrême Orient, de Singapore et Manille jusqu'à Tientsin. Les moments où l'on observa les courants perturbateurs furent surtout, le 17, entre 10 h. et midi (Nagasaki-Shanghaï, Shanghaï-Hongkong), à midi 50 m. (Hongkong-Amoy-Shanghaï). Tout cela indique pour l'Europe de belles aurores boréales. Ici rien. »

2

Un nouveau geyser.

On a découvert près de Saint-Étienne (Loire) un geyser qui rappelle ceux d'Islande. On avait capté, à une profondeur de 500 mètres, une veine d'eau chaude : il en est résulté une fontaine intermittente qui lançait l'eau à une hauteur de 25 mètres. Avec l'eau il se dégageait des masses de gaz acide carbonique.

Un phénomène du même genre s'est rencontré pendant le forage d'un puits artésien, exécuté par M. F. Laur, dans la grande plaine du Forez. On avait atteint la profondeur de 502 mètres, lorsqu'une nappe jaillit, donnant lieu, à des intervalles irréguliers, à des éruptions de gaz acide carbonique, qui projetaient à 26 mètres de hauteur la colonne d'eau chaude pendant une durée régulière de vingt minutes. Cet énorme écoulement d'eau se fit par un tuyau vertical allant au fond du puits et dont le diamètre n'était pas moindre que $0^m,21$.

Les jaillissements d'eau et de gaz étaient accompagnés d'une série de changements de niveau de l'eau. M. Laur parvenait à provoquer les jaillissements à heure dite, par une simple mise en charge de la nappe, suivie d'une dépression brusque, ou par des obturations des espaces annulaires.

Il fallait pourtant bétonner le forage pour capter les eaux thermales, qui sont à + 45 degrés au fond et à + 29 degrés à la surface. C'est ce que l'on exécuta ; et cela mit fin à ce curieux phénomène, à ce véritable geyser.

3

Recherche des sources au moyen du microphone.

Pour si étonnante que soit la découverte du téléphone ou du microphone, ces curieux instruments nous réservent de nouvelles surprises.

On prétend aujourd'hui faire servir le microphone à la recherche des sources, et, résultat merveilleux, cette ingénieuse application aurait déjà complètement réussi.

Un grand propriétaire du Tyrol a eu l'idée de placer au pied de quelques collines des microphones, reliés d'un côté avec des téléphones, et de l'autre avec de petites batteries électriques. Il est allé, de nuit, interroger de l'oreille ces divers appareils, et... il a perçu très distinctement le clapotement souterrain de plusieurs sources.

4

Exploration de diverses cavernes à ossements en Allemagne, en Italie, en France. — Le mammouth de Paris.

Les cavernes ossifères de la Moravie ont été explorées par M. Szombathy. Le plus intéressant des objets trouvés dans l'une de ces grottes est un squelette presque complet d'un bouquetin, de la période diluvienne, provenant d'un individu qui, bien que n'ayant pas atteint toute sa croissance, dépassait de beaucoup la taille du bouquetin de la période actuelle Le volume et les contours de la tête osseuse s'accordent avec le fragment trouvé sur la rive gauche de la Chiese, entre Cavalesse et Golione, dans la Vénétie, et décrit par M. Forsitk Mayor sous le nom de *Capra Cenomana*. Ce squelette, associé à des restes de

l'ours et de l'hyène des cavernes et à ceux de quelques mustélides, a été trouvé à 12 mètres au-dessous du niveau général de la caverne.

Les plans de trois autres petites cavernes et de celle de Lauts ont été dressés sur l'échelle d'un millième. Les fouilles ont mis à jour, dans l'une de ces petites grottes, entre 20 et 30 centimètres au-dessous de la surface du sol, du charbon de bois, ainsi qu'un crâne humain, provenant d'un individu de grande taille, dolichocéphale et peu prognathe, ainsi qu'un fémur. Ces restes portent toutes les marques d'une très haute antiquité.

On a trouvé dans une autre localité de nombreux débris du loup, de l'ours et de l'hyène des cavernes, du bœuf primigène, du renne, ainsi que les fragments de deux têtes osseuses humaines.

A Leighorn (Allemagne), on a rencontré, à la profondeur de quelques mètres au-dessous du niveau de la mer, le squelette, très bien conservé, d'un *Elephas antiquus*. Les défenses sont presque rectilignes et leur longueur est de 4 mètres.

Près de Caltarisata (Sicile), on vient de découvrir une série de cavernes qui ont servi de lieux de sépulture, remontant au temps où les anciens Siciliens avaient été déjà chassés par les tribus italiennes, mais avant la colonie grecque. Leur arrangement est semblable à celui des tombes de Pentelica, Airi et Girgenti. Dans le voisinage des cavernes, on rencontre de nombreux restes d'anciennes constructions et d'autres preuves de l'existence d'une colonie antique très populeuse.

A Nardrup, près Kingstad (Danemark), on a rencontré, dans un dépôt de pierre-ponce, à moins d'un mètre de profondeur, les restes de sept corps humains, accompagnés d'objets en bronze, ainsi que des anneaux en or, des vases romains, des mosaïques, des grains en verre.

Ajoutons que le squelette très bien conservé d'un mammouth a été découvert, non dans une caverne à ossements, mais dans l'enceinte même de Paris.

En creusant, pour les fondations du nouvel Hôtel des Postes, rue Pagevin, la pioche heurta quelques débris d'animaux de l'époque quaternaire. M. Guadet, architecte de l'Hôtel des Postes, les remit au Muséum d'histoire naturelle.

Ces débris proviennent d'un cheval (*Equus caballus*), d'un jeune cerf (*Cervus elaphus*) et du mammouth (*Elephas primigenius*). M. Albert Gaudry a montré à l'Académie des sciences une molaire qui, par ses lames très serrées, minces et couvertes d'une fine couche d'émail, présente le type le plus accentué de la dentition du mammouth; ce qui la différencie de celles de l'*Elephas antiquus*.

Du temps de Cuvier, on rencontra des restes de mammouth près de l'hospice de la Salpêtrière. On en trouva aussi dans les sablières de la rue du Chevaleret et à l'hospice Necker. MM. Martin et Reboux ont donné au Muséum d'histoire naturelle de Paris des pièces de mammouth qu'ils ont recueillies à Grenelle, associées avec des restes de rhinocéros, d'hippopotame et de bœuf primitif. M. Leprat a remis au Muséum une dent de mammouth découverte rue Lafayette. M. Lecomte, architecte, en faisant construire une maison rue Doudeauville, près du boulevard Ornano, a vu extraire des fouilles un os d'Éléphant, ainsi que des dents du *Rhinoceros tichorhinus*, le compagnon habituel du mammouth; il a également donné ces pièces au Muséum.

Ainsi, non seulement dans la banlieue, mais dans l'enceinte même de Paris, les grands animaux quaternaires n'ont pas été rares.

Selon M. Albert Gaudry, à l'époque du mammouth, Paris devait déjà avoir des habitants, puisqu'on y a trouvé des instruments humains dans les mêmes couches où l'on a recueilli des os de mammouth.

5

Nouvelle grotte à stalactites découverte en Amérique.

Aux environs de la ville de Lichfield, État de Kentucky (États-Unis d'Amérique), derrière la maison Rogers, est située une colline dans laquelle sont percées plusieurs petites grottes, dont une sert de cave à la famille. Dans le dessein de l'agrandir, M. Rogers ayant fait sauter les rochers qui forment le fond, mit ainsi à découvert une vaste ouverture qui donnait accès dans une grotte immense, avec avenues de 35 mètres de large.

Dès l'entrée, on est fortement impressionné par l'immensité de cette caverne. Pendant trois heures on peut suivre ses spacieuses avenues, aux formations étonnantes. On rencontre ensuite une première barrière : c'est une rivière large et profonde foisonnant de poissons sans yeux.

La principale avenue a 12 kilomètres de long. La rivière est large, longue, et assez profonde pour permettre la navigation d'un petit bateau à vapeur de l'Ouest.

De magnifiques stalactites, brillantes comme d'énormes diamants, pendent aux voûtes, et plus bas de lourdes stalagmites et des piliers d'albâtre ressemblent à autant de monuments artistiques.

Dans une chambre se trouve une pyramide exactement semblable à celles d'Égypte, ainsi qu'un autel maçonnique et d'autres emblèmes, et un grand nombre de momies bien conservées à l'intérieur de cercueils de pierre sculptés.

6

Caverne aurifère au Japon.

Il existe près du village de Beppo-moura (ken de Kotchi) une caverne dans laquelle personne n'avait pénétré depuis plusieurs siècles. D'après la croyance populaire, un dieu y avait sa demeure et une mort affreuse devait être le châtiment de ceux qui oseraient aller le déranger dans cette retraite. Un individu, plus sceptique que ses compatriotes, s'y aventura, et bien lui en prit. Il y découvrit, en effet, une divinité, celle devant laquelle tous s'inclinent ici-bas : l'or. Des filons de ce métal gisaient au fond de l'antre sacré.

Une étude préliminaire a été faite sur les lieux. Cette mine paraît très riche et l'on prend déjà des mesures pour commencer les travaux d'exploitation.

7

Nouveau minerai de nickel.

D'après le journal de la Société royale de la Nouvelle-Galles du Sud (Australie), un nouveau minerai de nickel aurait été trouvé dans la Nouvelle-Calédonie, qui en possède déjà un grand nombre. On l'a nommé *nouméaïte*, en raison de la proximité du gisement de ce minerai par rapport à la capitale de cette colonie française.

D'après le professeur Riversidge et le docteur Leibins, ce minerai, très riche en nickel, consisterait en un silicate double hydraté de manganèse et de nickel. Les échantillons trouvés sont d'une magnifique couleur verte, et plusieurs variétés sont susceptibles de prendre un beau poli.

8

La durée probable des gisements de houille.

Peu de questions ont été autant discutées que celles de savoir pendant quel intervalle de temps notre globe pourra fournir de la houille pour l'exploitation des usines. En Angleterre, l'extraction du charbon augmente avec une rapidité qui eût fait pousser des cris d'alarme aux économistes à l'époque, peu reculée, où l'on déterminait, par des calculs fort approximatifs, la durée des gisements houillers connus. Les découvertes récentes de l'électricité et la nouvelle tendance à utiliser les forces naturelles ont calmé des inquiétudes prématurées. Il n'en est pas moins intéressant de voir combien se développe la consommation du combustible qui est l'agent par excellence du progrès industriel.

En 1881, il a été extrait dans le Royaume-Uni, d'après les rapports des ingénieurs des mines, 154 184 000 tonnes de houille : c'est une augmentation de plus de 7 millions de tonnes sur 1880, de plus de 20 millions sur 1879 et de plus de 82 millions sur 1859. Dans les quatre années qui ont suivi 1875, la production est demeurée à peu près stationnaire : mais elle vient de subir un accroissement soudain, phénomène qui s'est déjà produit en 1871-1872, et antérieurement dans la période 1864-1866.

Si, en remontant jusqu'en 1855, on compare la production de la houille à la population du Royaume-Uni, on remarque que de 1855 à 1865 l'extraction s'est accrue d'une tonne par habitant, et, dans les dix dernières années, de trois quarts de tonne environ, pour représenter, en 1881, plus de quatre tonnes et demie par tête.

C'est surtout au développement de la fabrication du gaz qu'il convient d'attribuer cet accroissement. On ne peut donner le total exact de cette branche de consommation

de la houille; mais, en prenant pour la production de gaz le chiffre de 2240 millions de mètres cubes et un rendement moyen de 280 mètres cubes par tonne, on arrive à une dépense de 8 millions de tonnes par an.

La métallurgie doit figurer en première ligne dans l'emploi de la houille en Angleterre. Les opérations des hauts fourneaux et les transformations successives de la fonte en fer et en acier et de ces métaux en produits marchands absorbent, d'après des évaluations raisonnables, au moins le sixième de la production totale de houille.

Les exportations à destination de l'étranger sont assez considérables pour justifier les récriminations de nos mines : elles se sont élevées l'année dernière à 19 591 500 tonnes. Il est vrai que, si l'industrie houillère française se plaint de cette concurrence, le consommateur y trouve l'inappréciable avantage de n'être pas à la merci des fournisseurs indigènes, dans les régions du littoral, à l'ouest et au midi.

Dans son ouvrage sur les *industries houillères et métallurgiques du Royaume-Uni*, M. R. Meade donne les estimations suivantes sur la richesse du terrain carbonifère, dont l'existence est reconnue ou supposée sous le sol de l'Angleterre. Déduction faite de 40 pour 100 pour le déchet à l'extraction, il resterait dans les bassins houillers connus plus de 89 milliards et dans les bassins hypothétiques plus de 56 milliards de tonnes, soit en tout plus de 145 milliards de tonnes situées à une profondeur inférieure à 1200 mètres.

Au chiffre de la consommation actuelle (154 millions de tonnes par an), il y aurait de quoi suffire aux besoins de l'Angleterre pendant 943 ans. Mais si l'on applique la progression des 21 dernières années (3 355 000 tonnes), cette masse de combustible serait épuisée en 250 ans.

Il est permis d'espérer qu'avant cette époque la science et l'industrie auront fait assez de progrès pour être en état de suppléer à l'épuisement des bassins houillers de la Grande-Bretagne. Le retour à l'emploi des forces natu-

relles, telles que les chutes d'eau et les marées, permettra de réduire à l'avenir, dans une certaine proportion, la consommation de la houille. D'autre part, on demandera ce produit mineral à d'autres contrées, telles que l'Orient et les régions situées au Nord du globe, qui sont riches en gisements houillers, gisements encore mal connus, mais positivement signalés par les études des géologues.

9

Les houillères russes.

L'industrie houillère se développe beaucoup en Russie, ce qui tient à l'affluence des capitaux français pour le développement des industries de ce pays.

La plus grande partie de l'approvisionnement de charbon de la Russie méridionale vient du district de Donetz. La quantité totale obtenue en 1882 a été d'environ 1 000 000 de tonnes de charbon bitumineux et de 600 000 tonnes d'anthracite.

L'anthracite a déjà été découvert, en 1875, dans le nord de la Russie, sur la côte du lac Onéga. Après avoir perdu quelque temps dans des expériences, le gouvernement russe a entrepris l'exploitation de ces mines. On vend ce combustible en briquettes de deux sortes, dont l'une se compose de 7 pour 100 de bitume, 25 pour 100 de charbon et 68 pour 100 d'anthracite. La deuxième se compose presque à parties égales de tourbe et d'anthracite, avec une petite portion de bitume. Le prix de la première qualité à Saint-Pétersbourg varie de 21 francs 25 à 27 francs 50 par tonne.

La *Société technique russe*, dans son rapport sur ce même d'anthracite, dit que le gisement se trouve à 32 mètres au-dessous de la surface et qu'il a $3^m,50$ d'épaisseur; plus bas il y a trois autres couches, ayant presque la même épaisseur. Plusieurs puits ont été foncés

sur la couche supérieure, et la production de ces mines s'élève à 30 000 tonnes par an.

Les briquettes, fabriquées comme il vient d'être dit, paraissent posséder des qualités excellentes pour produire la vapeur.

10

La houille de la Zambésie (Afrique).

En remontant le fleuve Zambèse, et laissant sur sa gauche la Luyena, rivière importante dont les eaux verdâtres contrastent avec les eaux jaunâtres et boueuses du Zambèse, on aperçoit l'île de Machiroumba, qui est formée de blocs granitiques recouverts d'une couche assez épaisse de terre. Cette île est ornée d'une végétation des plus luxuriantes, et les hippopotames la visitent chaque jour, pour se nourrir des jeunes pousses d'arbres. Avant d'y aborder, on est obligé de contourner un grand nombre de fois des îlots de sable, qui rendent la navigation difficile et même dangereuse, à cause de la vitesse du courant.

Si l'on se rapproche de la rive gauche du fleuve, pour aborder l'île Machiroumba, on entre dans un canal de 150 mètres de largeur. Vers le milieu de sa longueur, on voit une échancrure, d'environ 40 mètres de hauteur; elle est coupée à pic dans le grès houiller, et il en sort une rivière qui se jette dans le grand fleuve. Sa largeur est d'à peu près 40 mètres. C'est à l'embouchure du Muaraze, rivière que M. P. Guyot (auteur de cette communication) a explorée en 1881.

Le Muaraze est sans eau une grande partie de l'année, mais il devient un fort torrent pendant la saison des pluies. Son lit a été suivi pendant plus de 46 kilomètres; on ne l'a quitté qu'aux abords de la source, sur un plateau couvert de bambous, de roseaux et de hautes herbes, qui entravaient la marche des explorateurs.

Près de son confluent avec le fleuve, les deux berges du Muaraze sont formées d'une muraille de grès de couleur grise, qui va en s'affaiblissant jusqu'à disparaître dans le sol, après avoir eu la hauteur indiquée plus haut. Lorsque cette muraille est dépassée, on entre complètement dans le terrain houiller, caractérisé par des bancs successifs de grès et de schiste noirâtre. Les rives sont couvertes de roseaux et d'arbustes; le fond de la rivière est sableux et rempli de rognons de carbonate de fer.

On peut dire que le Muaraze coule en grande partie sur le terrain houiller. Toutefois le charbon qui en a été extrait ne paraît pas exploitable, à moins qu'à la suite de sondages on ne constate un changement dans la nature des terrains. Cette houille, en général, se présente en filets d'une très faible épaisseur, coupés par des schistes charbonneux, qui en rendent l'exploitation impossible et qui en altèrent la qualité.

11

Découverte du lignite à Migliana.

On a fait la découverte en Italie, à Migliana, non loin de la route départementale de Bologne, d'un gisement de lignite, dont l'épaisseur est de plusieurs mètres et qui se prolonge sur une longueur de 4500 mètres. Ce lignite se distingue des produits similaires par sa texture, sa structure conchoïde et sa couleur d'un noir brillant. Il est très riche en bitume, se gonfle en brûlant, avec une flamme longue et fuligineuse, et donne un coke luisant et très poreux.

On a constaté, par l'analyse chimique, une proportion de 12,20 pour 100 de cendres, qui contiennent du soufre, du chlore, de l'acide phosphorique, de la chaux, de la magnésie et surtout de l'oxyde de fer.

La puissance calorifique de ce combustible a été trouvée de 4285 calories.

12

La *Rafflesia Arnoldi*, la plus grande fleur du globe.

M. Boussenard a vu dans l'Indo-Malaisie la fleur du *Rafflesia Arnoldi*, qui est considérée comme la plus grande de toutes celles du globe. Cette fleur n'est peut-être pas pourtant la plus grande de toutes celles qui existent sur la terre, car le même voyageur, M. Boussenard, a observé, dans un immense marais du haut Marori (Guyane française) la *Victoria regia*, dont la fleur mesurait de 1 mètre à $1^m,15$ de diamètre.

La grande nymphéacée des forêts vierges du Nouveau-monde peut lutter avec avantage, sous le rapport du volume, avec la fleur du parasite géant des îles Indo-Malaises, et elle ne lui est pas inférieure en éclat, ni en fraîcheur. Il y a donc quelque injustice à citer, comme on le fait dans tous les ouvrages de botanique, le *Rafflesia Arnoldi*, ce végétal baroque, fort judicieusement dénommé par les Malais « arbre sans tige », comme la plus grande fleur qui existe au monde, sans rappeler, au moins pour mémoire, l'admirable *Victoria regia*, dont la grâce égale la grandeur.

Quant aux huit ou dix litres d'eau que renferment, comme dans une vasque, les pétales de la *Rafflesia Arnoldi*, ce produit de sécrétion, tiède, nauséeux, saturé de débris de cellules végétales, habité par des myriades de petits vers rouges, serait, quoi qu'on en ait dit, d'une absorption dangereuse peut-être, répugnante à coup sûr. M. Boussenard en a bu, ainsi que du liquide contenu dans le réservoir du *Nepenthes distillatoria*, et il a trouvé son goût nauséabond.

Heureusement, l'eau des rivières n'est pas rare sous

les grands arbres des forêts vierges de Sumatra, de Java, ou de la région équatoriale sud-américaine : ce qui dispense des boissons offertes par la végétation au voyageur altéré.

13

Emploi de l'huile de *Chaulmoogra* dans la thérapeutique.

Les Anglais ont importé des Indes en Angleterre l'huile de *Chaulmoogra*, qui provient de la graine du *Gynocardia odorata*, dont le genre *Hydnocarpus* est placé, comme douteux, par Endlicher, à la suite des Bixacées.

Ce *Gynocardia* est un grand arbre branchu, qui croît à Pégu, Tenassérim et autres lieux de la péninsule malaise, d'où il s'est étendu dans l'Inde. Les graines sont connues dans la pharmacopée indienne sous le nom de *chaulmoogra* ou *chaulmugra*.

Les fakirs emploient, depuis des siècles, l'huile de chaulmoogra contre la lèpre et les maladies de la peau.

A la température ordinaire, cette huile est solide, brune. Son goût et son odeur sont désagréables. Elle se liquéfie rapidement devant le feu, ou lorsqu'on met la bouteille qui la contient dans l'eau bouillante. Elle contient de l'acide palmitique, de l'acide gynocardique, de l'acide hypogéique et de l'acide caccinique. On donne cette huile à l'intérieur, en capsules ou en perles. On s'en sert aussi pour l'usage externe; la dose varie de 5 à 15 au minimum, trois ou quatre fois par jour. Quand la dose est trop forte ou que l'huile est prise dans du lait, elle provoque souvent des nausées; il faut l'avaler après le repas.

L'huile de chaulmoogra a toujours été administrée contre la lèpre et a acquis une grande réputation dans cette maladie. Le docteur Liveing l'a donnée dans six

cas d'éléphantiasis, et il a vu les six cas s'amender sous son influence. Les docteurs Wyndhem et Youmy ont également publié des observations d'éléphantiasis et de lèpre où ce médicament a donné d'excellents résultats; il en est de même pour le lupus, le psoriasis, etc.

Les enfants prennent cette huile sans difficulté, et les frictions, jointes à l'ingestion, ont produit de bons effets dans la scrofule et le marasme infantile. Elle rend encore des services dans le rhumatisme chronique et la goutte rhumatismale. Enfin, dans les névralgies et les sciatiques, on mélange l'huile de chaulmoogra avec du chloroforme et du camphre, et on l'emploie en frictions.

L'usage de ce médicament se répand peu à peu en Angleterre.

14

La gomme pistache.

Le commerce de la droguerie a reçu depuis quelque temps une nouvelle gomme, désignée sous le nom de *gomme pistache*. Ce produit, fourni par le *Pistachia terebinthus*, a été examiné récemment par M. Christy, afin d'en déterminer la valeur.

Cette nouvelle gomme, qui est soluble dans l'huile, la térébenthine et l'alcool, est d'une couleur jaunâtre claire et possède une odeur agréable de mastic. Si on la mélange avec de la résine commune, une dissolution de soude à l'aréomètre marquant 25° ne la dissout pas. Ces faits seuls constituent une preuve suffisante de la valeur de cette gomme pour la fabrication des vernis.

On sait, en effet, que la plupart des gommes ou résines que l'on emploie actuellement pour composer les vernis, sont solubles dans la soude et subissent, par conséquent, l'action du savon dans un court espace de temps. Le vernis fait avec la gomme pistache possède

de nombreux avantages sur les vernis ordinaires, car, outre qu'il reste indifférent à l'action du savon et de la soude, il peut être avantageusement employé pour la fabrication des toiles cirées.

M. Christy a encore remarqué que ce vernis s'épaissit très rapidement à l'air libre, ce qui le rend très précieux pour les peintures sur verre et porcelaine, car on peut le mélanger avec les couleurs aujourd'hui en usage et remplacer par son emploi la mise au feu.

On peut donner à la couleur de ce vernis des teintes différentes, qui peuvent varier du gris clair à un magnifique brun foncé Dans tous les cas, ce vernis a la même apparence que le vernis ordinaire. M. Christy conclut de ses essais que cette gomme est appelée à rendre de très grands services comme peinture et comme vernis.

La gomme pistache, bien qu'elle ait le même caractère et la même base que la térébenthine de Venise, a donc des propriétés qui doivent la recommander dans le commerce et dans les applications médicinales.

15

La résine de *kauri*, produit naturel de la Nouvelle-Zélande.

M. Griffin, consul américain en Australie, est l'auteur d'un rapport intéressant adressé au département de son État. Le *Journal de la science appliquée* a extrait de ce rapport les détails qui suivent, et que nous lui emprunterons.

Il s'agit de la gomme, ou pour mieux dire de la résine de *kauri*, substance qui est d'un usage très répandu aux États-Unis pour la fabrication des vernis. Le *kauri* est la sève desséchée et solidifiée de l'arbre nommé *Kauri*, variété de Pin, connue des botanistes sous le nom de *Dammara australis*, qui n'existe dans aucune autre

partie du monde. On le rencontre seulement en Australie, dans cette partie de la colonie située au-dessus du 39e degré de latitude sud.

D'après une opinion générale, qui a longtemps duré, la résine de kauri était, comme l'ambre, un produit fossile ; cette opinion est aujourd'hui abandonnée. C'était là sans doute une erreur ; ce qui est vrai pourtant, c'est que la meilleure et de beaucoup la plus grosse qualité de *kauri* est tirée du sol. On la trouve à différentes profondeurs, à fleur de terre comme à quelques mètres au-dessous, sur le penchant des collines, dans les terrains plats argileux comme dans les marais.

On trouve cette résine tantôt en petits morceaux détachés, tantôt sous forme de vastes dépôts, d'une seule pièce. Sur une terre cultivée, il n'est pas rare de la rencontrer sous la charrue, et, en maints endroits, des canaux creusés dans les marécages ont mis à jour de vastes dépôts de ce produit végétal.

Dans les fourchettes que forment entre elles les grandes branches de cet arbre, il y a parfois des dépôts variant de quelques livres à près d'un quintal.

Si l'on taille l'écorce d'un arbre de l'espèce kauri, même très grand et très vieux, d'un diamètre de 2, 3 ou 4 mètres, il saignera comme un arbuste. Au bout de quelques semaines, si le temps est sec, une grande masse de gomme à moitié desséchée se sera épanchée, sous la forme d'une vaste bande épaisse s'étendant de la blessure à la surface du sol autour de l'arbre. Quand un arbre est abattu, la souche se met à saigner de la même manière, et de larges masses de gomme peuvent en être détachées. Cette jeune gomme est blanche et n'a pas la riche couleur d'ambre qu'elle contracte à la longue, sous le sol, à l'abri de l'influence du soleil et de l'atmosphère.

Cette résine prend facilement feu et brûle avec une flamme très fumeuse. Elle écume, bouillonne et exhale un bon arome. Le parfum qu'elle fournit lorsqu'elle

brûle en plein air, n'est pas sans analogie avec celui de l'encens et de la myrrhe.

Quelques-uns des plus beaux échantillons de la gomme de kauri sont employés dans la joaillerie, mais elle ne vaut pas l'ambre pour cet objet. Elle n'a pas la dureté de ce dernier; sa substance est plus fragile, et dans celle-ci ne s'incrustent pas aussi souvent les plantes et les insectes.

La résine de kauri était connue de la race indigène de la Nouvelle-Zélande bien avant l'installation des Européens dans ce pays. Les naturels s'en servaient pour allumer leurs feux. Ils l'employaient également, dit-on, dans leurs rites religieux, mais cette opinion est peu fondée.

La résine de kauri devint un article de commerce dès que la Nouvelle-Zélande fut une colonie anglaise. D'abord les exportations furent peu considérables; elles étaient évaluées à environ 400 tonnes par an. Le prix de la tonne à cette époque variait de 24 à 28 dollars.

Les indigènes de la Nouvelle-Zélande, c'est-à-dire les Maories, sont employés à la récolte de cette résine. La matière qu'ils retirent du sol est couverte de terre, et sa surface est dans un état partiel de dépérissement. L'indigène, après l'extraction, met la gomme dans un sac, la transporte dans sa tente ou hutte, et le soir, ou pendant les jours pluvieux, il gratte, avec l'aide de sa femme et de ses enfants, la surface avariée, jusqu'à ce que l'on découvre la gomme solide et brillante. Quand on en a gratté une quantité suffisante, on la met dans une caisse ou dans un sac, on la porte à l'entrepôt public le plus voisin, où elle est vendue.

Le triage se fait le plus souvent à la ville, chez l'acheteur, qui emploie à cet effet un grand nombre d'ouvriers indigènes.

La gomme, une fois nettoyée et triée, est soigneusement emballée dans des caisses; on l'arrange de manière à éviter la cassure. Alors elle est prête pour l'exportation.

Plus des deux tiers de la gomme kauri vont aux États-Unis. Ils sont dirigés sur New-York et Boston, à destination des villes d'Amérique ou de Londres.

Il y a lieu de craindre, ajoute M. Griffin, la disparition prochaine des forêts de Pin kauri. On met tant d'empressement à inciser les arbres, qu'ils cesseront bientôt d'exister. Le gouvernement n'a pris aucune précaution à cet égard, soit en conservant ceux qui restent, soit en en plantant de nouveaux. En raison de l'importance de la consommation actuelle, cinq ou six années amèneront la disparition complète du Pin kauri de la Nouvelle-Zélande.

16

Le ricin, plante d'appartement.

Le *Ricin sanguin* est une des plus belles plantes de nos jardins. D'après M. Raffard, il peut être cultivé comme plante d'appartement. Et dans ce cas, une propriété particulière de cette plante pourrait être mise à profit. Voici le fait curieux cité par M. Raffard.

« Au mois d'août dernier, dit-il, il me restait un ricin de $1^m,30$ à $1^m,40$ de haut. Or, comme le maître d'un café me demandait une plante pour orner son établissement, je le lui portai.

A l'époque de l'année où je fis cette observation, les mouches sont innombrables; tout les y attire, le sucre, les sirops, la bière, etc., et elles sont tout à fait incommodes pour les consommateurs. Quelques jours à peine s'étaient écoulés depuis l'apport du ricin dans le café, que toutes les mouches avaient disparu, comme par enchantement. On n'en voyait plus une seule. En cherchant la cause, on trouva sur les feuilles du ricin une quantité considérable de mouches mortes collées aux stigmates des feuilles, et au pied du ricin une quantité non moins sérieuse de mouches mortes détachées des feuilles.

Le ricin est donc une plante suffisamment rustique pour être cultivée dans un espace clos et habité, puisqu'il a résisté à la chaleur de 16 becs de gaz, tous les soirs, pendant un

mois et demi. Cette plante ornementale possèderait en outre la propriété de débarrasser des mouches, en été, les appartements où on la place. »

17

La renouée de Subold.

On admire dans un grand nombre de jardins de Paris une plante commune, mais d'un grand effet ornemental. C'est la *Renouée de Subold* (*Polygonum cuspidatum*), du Japon. Elle est robuste, et ne meurt point pendant les hivers, même aussi rudes que celui de 1879-1880. La souche est vivace et les tiges annuelles deviennent de plus en plus belles chaque année. Les tiges sont ramifiées au sommet, les feuilles ovales, arrondies, tronquées à la base et luisantes. A l'automne, la floraison se compose de milliers de petites grappes légères de fleurs blanches. Une seule touffe s'enrichit, au bout d'un certain nombre d'années, de plusieurs centaines de tiges atteignant jusqu'à trois mètres de hauteur.

18

Origine des plantes cultivées.

M. Alphonse de Candolle a fait paraître, en 1882, un ouvrage sous ce titre : *Origine des plantes cultivées*[1].

Cet ouvrage traite d'un sujet sur lequel beaucoup d'erreurs ont été répandues depuis l'antiquité jusqu'au milieu du siècle actuel.

Dans sa *Géographie botanique*, publiée en 1855, M. Alphonse de Candolle a corrigé plusieurs de ces erreurs, relatives aux principales espèces ; mais, depuis ce travail, des faits importants ont été découverts par

1. In-8° Paris, chez Germer-Baillière.

les naturalistes et les archéologues. Le savant botaniste de Genève s'est proposé de passer en revue, dans cet ouvrage, l'ensemble des espèces cultivées, soit en grand par les agriculteurs, soit habituellement dans les jardins fruitiers et potagers de tous les pays. Il étudie 247 espèces.

Il n'y a plus, selon M. A. de Candolle, que trois plantes cultivées dont on ne puisse savoir si elles viennent de l'ancien ou du nouveau monde. Ce sont deux espèces du genre *Cucurbita* et le haricot ordinaire (*Phaseolus vulgaris*). Pour les 244 autres espèces, M. de Candolle établit avec certitude, ou d'une manière très probable, de quels pays de l'ancien ou du nouveau monde elles sont sorties.

Si l'origine géographique des plantes que nous cultivons est presque toujours connue, il reste malheureusement beaucoup d'espèces qu'on n'a pas encore trouvées à l'état sauvage d'une manière certaine. Quand le pays d'origine a été peu visité par les botanistes, il ne faut pas s'en étonner; mais dans d'autres cas c'est un phénomène assez singulier, et qui mérite d'être examiné de près, parce qu'il a une portée générale scientifique.

Certaines espèces, très anciennement cultivées, paraissent en voie d'extinction ou éteintes, car elles proviennent de régions qui ont été parfaitement explorées et elles n'ont cependant pas été trouvées sauvages ou l'ont été une seule fois, dans une seule localité. Il est probable d'ailleurs que la patrie ancienne de ces espèces était plus ou moins vaste, en raison de l'extension de leur culture chez des peuples qui avaient peu de rapports entre eux. M. A. de Candolle compte quarante-quatre espèces de l'ancien monde qu'on sait avoir été cultivées depuis plus de quatre mille ans, et cinq du nouveau monde dont la culture est probablement tout aussi ancienne.

Parmi ces quarante-neuf espèces, le Maïs n'a jamais été trouvé à l'état sauvage; la Fève et le Tabac (*Nicotiana tabacum*) n'ont été trouvés qu'une fois; enfin, le Pois

chiche, la Lentille, l'Ers (*Ervum ervilia*) et le Froment n'ont été rencontrés que très rarement et dans des conditions douteuses quant à la qualité spontanée.

Le Maïs est la seule espèce du genre Zéa. Il est tellement facile à reconnaître, que les voyageurs dans l'Amérique tropicale l'auraient signalé s'ils l'avaient vu hors des cultures. Les indigènes l'employaient avant l'arrivée des Européens, depuis le Pérou et le Brésil jusqu'à la région du Mississipi ; par conséquent, il est probable qu'ils avaient connu l'espèce sauvage dans divers pays.

La Fève est également unique de son genre, et sa culture était répandue dans toute l'Asie tempérée, même en Chine, il y a des milliers d'années. Un seul collectionneur, Lerche, l'a trouvée sauvage, dans un désert au midi de la mer Caspienne. Or, depuis 1773, date de la publication de Lerche, les nombreux botanistes qui ont parcouru les régions du Caucase, de la mer Caspienne et en général l'Orient, n'ont pas vu la Fève spontanée. Il est possible que l'espèce ait achevé dans le XIXe siècle son existence à l'état sauvage.

Après examen de ce qui concerne le Froment (*Triticum vulgare*), M. A. de Candolle croit qu'il est à peu près éteint à l'état sauvage, comme la Lentille, l'Ers et le Pois chiche.

Toutes les espèces dont on vient de parler présentent le caractère d'avoir des graines remplies de fécule, sans aucune protection contre les rongeurs et les insectes, qui les recherchent avec avidité. Il n'est pas surprenant qu'elles périssent dans la lutte pour l'existence. Plus l'homme les multiplie dans ses cultures et en jette des semences par hasard hors des champs, plus les animaux qui les recherchent pullulent, de manière à les détruire. On ne peut pas en dire autant du Tabac, dont les graines sont bien différentes. Il a été trouvé sauvage, avec certitude, dans un seul point de la République de l'Équateur, par M. Edouard André. Puisque les indigènes fumaient ou mâchaient le tabac de-

puis le Pérou jusqu'aux États-Unis, il est probable que l'habitation de cette plante a été une fois plus vaste.

Quoi qu'il en soit de cette espèce, le fait que, sur quarante-neuf plantes cultivées depuis plus de quatre mille ans, six ou sept sont en voie d'extinction ou éteintes, est vraiment digne de remarque.

19

Les insectes et les fleurs sur la cime des montagnes.

Tous les botanistes admettent que les insectes jouent un rôle important, comme intermédiaire entre le pollen et le stigmate des fleurs, pour faciliter la fécondation des plantes. Ch. Darwin a consacré à ce sujet un de ses livres les plus remarquables. Dans ces dernières années, on a cru pouvoir contester ce rôle aux insectes et M. E. Hæckel, le traducteur de la *Fécondation croisée* de Ch. Darwin, a invoqué, comme un argument en apparence décisif contre ce rôle d'agent intermédiaire de fécondation accordé aux insectes par Darwin, l'absence, ou du moins la grande rareté de ces animaux auxiliaires au sommet des hautes montagnes.

D'après M. Ch. Musset, cet argument manquerait totalement de preuves. Le savant botaniste habite depuis plus de quatre ans Grenoble, centre d'une région où se rencontrent toutes les altitudes, depuis deux cents mètres jusqu'à trois mille mètres, et dont la flore herbacée est excessivement riche. Ses fonctions de professeur l'ont appelé à faire de très nombreuses herborisations privées et publiques, en toutes saisons et à toutes les altitudes.

Les sommets que M. Ch. Musset a le plus fréquemment visités sont les monts Galibier, le Lansaret, les Evêchés. Or, d'après ses propres observations et s'autorisant du

témoignage de plusieurs botanistes et entomologistes de la région, M. Musset affirme :

Que tous les ordres des insectes ont des représentants jusqu'à l'altitude de 2300 mètres ; — que les lépidoptères, les diptères, et certains hyménoptères, l'emportent en nombre sur les autres ordres à partir de cette altitude ; — que le nombre de genres, espèces et individus d'insectes *nectarophiles* est proportionnel à celui des fleurs, nombre parfois incalculable ; — que les heures de réveil et de sommeil des fleurs et celles des insectes sont synchroniques ; — enfin que le nombre *apparent* des insectes nectarophiles est en rapport physiologique et physique avec le nombre de leurs fleurs favorites.

Il faut conclure de ce fait que, les fleurs et les insectes ne se faisant jamais simultanément et mutuellement défaut, l'objection contre la fécondation croisée, invoquée par M. E. Hæckel et basée sur l'absence ou la rareté de ces animaux auxiliaires sur les sommets des montagnes, n'a aucune valeur.

20

École d'insectologie.

Depuis longtemps, la *Société centrale d'apiculture et d'insectologie*, dont M. le docteur Marmottan est le président, poursuit la fondation d'une école d'insectologie. Cette école doit être établie au parc de Montsouris, dans un terrain de près de 4000 mètres, que la Ville de Paris a, dans ce but, concédé à cette Société.

L'école d'insectologie comprendra l'étude et la pratique des insectes utiles : abeilles, vers à soie, etc. ; l'étude des insectes auxiliaires, et la recherche des moyens efficaces de combattre les insectes nuisibles. Déjà la Société a commencé son enseignement pratique en ce qui concerne

les abeilles. A la suite de son cours public d'apiculture professé au jardin du Luxembourg en avril et mai 1882, M. Hamet, secrétaire général de la Société, a fait, en mai et juin, des répétitions du même cours à Montsouris. Sous peu, la Société sera en mesure de donner un enseignement sericicole; elle fait construire une magnanerie, et ses plantations de mûriers vont pouvoir permettre l'éducation des vers à soie.

Elle ne pourra s'occuper des insectes auxiliaires (les amis des plantes) et des insectes nuisibles que quand la construction du pavillon indispensable pour loger ses collections, ses appareils et ses divers moyens d'étude sera faite. M. le Préfet de la Seine doit demander prochainement au Conseil municipal de voter le crédit nécessaire pour la construction de ce bâtiment.

L'École d'insectologie de Montsouris sera une sorte de *Parc aux insectes*, qui mettra sous les yeux du public : 1° les insectes cultivés, avec l'application des méthodes rationnelles pour en tirer un bon profit; 2° les insectes auxiliaires, au milieu de leur élément et de leur travail; 3° les insectes nuisibles, à côté de leurs dégâts.

Il faut aussi montrer au public, afin de lui apprendre à les conserver avec soin, les mammifères, les oiseaux et les reptiles qui détruisent les insectes nuisibles. Il faut les lui montrer de façon que son intérêt soit plus frappé que sa curiosité, l'inverse de ce que produit la vue de la plupart des collections de nos musées.

La *Société centrale d'apiculture et d'insectologie* compte atteindre le but qu'elle poursuit par les leçons qu'elle donnera sur les diverses branches de l'insectologie générale, par des conférences, par des exhibitions périodiques (exposition des insectes) et permanentes, des visites du Musée, des expériences publiques, etc.

21

Les Caraïbes Galibis au Jardin d'Acclimatation de Paris.

Le Jardin d'Acclimation de Paris a offert au public, en 1882, une véritable curiosité ethnographique, en exhibant un groupe d'hommes venus de la Guyane et qui portent le nom de *Galibis*, ce qui répond au nom de *Caraïbes* qu'on trouve dans les anciens auteurs.

Au milieu de l'immense forêt vierge qui couvre une partie de la Guyane française, par 55° de longitude Ouest, et entre le 3e et le 4e degré de latitude Nord, tout près des sources du Sinnamari, se trouvent les derniers représentants d'un peuple autrefois tout-puissant, les *Caraïbes Galibis*, que le Jardin d'Acclimatation a offerts en spectacle. Il existe des analogies d'organisation et de mœurs entre ces individus et les Fuégiens ou habitants de la *Terre de Feu* que le Jardin d'Acclimatation de Paris a exibés en 1881 et dont nous avons parlé dans le volume précédent de cet annuaire[1].

M. Albert Larbalétrier a publié, dans la *Science pour tous*, sur les Indiens Galibis une notice, que nous allons résumer.

Les Galibis, dit M. Larbalétrier, appartiennent au type rouge ou cuivré. Ils s'appelaient autrefois *Carini*, *Caribi*, *Canibi* (guerriers), d'où est venu le nom de *Cannibales*, parce que ces anciens peuples aimaient la chair humaine.

Peu de temps avant l'arrivée des Espagnols en Amérique, un peuple farouche, répondant aux *Galibis* de la Guyane, avait débarqué aux Antilles, où il répandait la terreur. Les Espagnols leur firent une guerre acharnée, sans pouvoir en venir à bout. Sur ces entrefaites, les Anglais, les Français et les Hollandais arrivèrent aux

[1] Pages 290-293.

Antilles, où bientôt s'engagea une lutte terrible qui coûta la vie à un grand nombre de Galibis. Les survivants se retirèrent dans l'île Saint-Vincent, où ils vécurent tranquilles jusqu'en 1685, époque à laquelle un vaisseau négrier s'échoua sur la côte. Les noirs qu'il transportait ne tardèrent pas à se mélanger avec une partie de la population de l'île. Ce fut là l'origine des *Caraïbes noirs*. Une autre partie resta pure de tout mélange, et en 1795 les *Caraïbes Galibis* s'allièrent aux Français contre les Anglais.

Aujourd'hui, les Caraïbes ont disparu des Antilles, on ne les trouve plus qu'à la Trinité.

Les Galibis du Jardin d'Acclimatation de Paris venaient de Terre-Blanche. Ils étaient au nombre de quatorze, quatre femmes, dont l'une de quatre-vingts ans, quatre hommes, et six enfants, dont l'un, âgé de quelques mois, était né sur le *Lafayette* pendant la traversée.

Les Galibis sont de taille moyenne, plutôt petite, surtout pour les femmes. La peau est d'un brun clair, rendue plus foncée parce qu'ils s'enduisent le corps de rocou dissous dans l'huile, pour se préserver de la piqûre des moustiques.

Leur visage est rond, large et aplati; les yeux sont petits, noirs, vifs et intelligents. Les sourcils sont rasés avec soin, ainsi que la barbe et la moustache. Le nez est large, mais non épaté; la bouche est assez grande, les lèvres sont minces, les dents blanches, bien alignées et insérées un peu obliquement d'arrière en avant. Les oreilles sont grandes, et en général écartées de la tête.

La chevelure des Galibis est d'un beau noir luisant; les femmes ont des nattes superbes; elles sont coiffées *à la chien*.

Leur costume est très simple; les hommes portent un petit tablier de cotonnade, un collier et deux paires de jarretières, l'une au-dessous, l'autre au-dessus du mollet. Les femmes ne portent qu'une petite jupe, très courte.

Les Galibis adorent la parure ; ils portent des bracelets d'or, des colliers de dents, de coquillages, etc. Les hommes ornent leur tête de longues plumes d'oiseaux. Femmes et hommes portent aux oreilles des anneaux en or ou en arêtes de poisson. Ils se tatouent le corps en noir, surtout le visage et les jambes.

Les mœurs des Galibis sont fort douces, ils sont très hospitaliers. Chez eux, la femme n'est pas réduite à l'état de bête de somme, ce qui est si commun chez les peuples primitifs. Elles s'occupent du ménage et des enfants. Les hommes construisent des canots, font des instruments aratoires, tressent des corbeilles, fabriquent leurs armes, qui sont la lance et le *boutou*, massue en bois, plate, lourde et coupée à arêtes vives.

La fabrication des poteries est la principale industrie des Galibis ; leurs vases colorés en rouge et en jaune affectent des formes diverses, et assez gracieuses.

Leurs habitations sont de trois types :

1° Les *toubanas*, dont la charpente est en troncs d'arbres et les murs en roseaux, le tout recouvert d'une toiture de feuilles de palmier ;

2° Les *ajoupas*, bâtiments carrés, formés par quatre pieux enfoncés en terre, et couverts de feuilles, dont trois côtés seulement sont clos, le quatrième servant d'entrée ;

3° Les *carbets*, ou maisons communes, que construisaient surtout les anciens Caraïbes, et qui avaient jusqu'à 25 mètres de long ; les guerriers seuls avaient le droit d'y pénétrer.

La nourriture des Galibis consiste en viandes rôties, farine de manioc (*cassave*), fruits divers, patates, et surtout poissons et coquillages. Notre civilisation leur a apporté le triste défaut de l'ivrognerie.

Lorsqu'un enfant galibis vient au monde, la mère le plonge aussitôt dans l'eau ; elle le lave et le couche dans un petit hamac ; après quoi elle vaque immédiatement à ses occupations. Pendant que la nouvelle accou-

chée a repris son travail, c'est le père qui commence à geindre et à soupirer. Il se couche dans un hamac, et ses amis le soignent. Pendant cinq jours il est soumis à à une diète sévère ; durant les cinq jours qui suivent, il ne prend que du *guachiri*, liqueur fermentée, fabriquée avec la *cassave* et la *patate douce*. Le douzième jour seulement il se lève et reprend ses travaux. Ce renversement des lois de la nature est vraiment amusant.

La langue des Galibis est douce et harmonieuse ; elle se rapproche un peu de l'italien.

Malgré l'assertion, plus ou moins justifiée, de quelques ethnographes, les Galibis ont une religion. Comme les anciens Caraïbes, ils sont demeurés fétichistes; ils vénèrent les âmes des morts et croient au Grand-Esprit, auquel ils donnent le nom de *Tamou*.

22

Maladie des écrevisses.

Depuis quelques années, les écrevisses des ruisseaux d'Alsace, d'Allemagne et d'Autriche sont en proie à une épidémie mortelle, qui semble avoir débuté en Alsace. Le docteur Harz, de Munich, a fait une étude complète de cette maladie, qui est due à la présence, dans les muscles de l'écrevisse, d'un parasite de l'ordre des trématodes, le *Distoma cirrigerum*.

On peut rencontrer jusqu'à 200 individus de cet animal sur une seule écrevisse : il est renfermé dans des kystes, à la manière des trichines, et l'analogie devient encore plus nette si l'on considère qu'il s'enkyste dans le tissu musculaire. On le trouve le plus souvent dans l'abdomen et dans la nageoire caudale de l'écrevisse; mais on peut l'observer aussi dans les muscles des pinces et des pattes, dans l'estomac et l'intestin.

Pour mettre désormais les écrevisses à l'abri de cette

maladie, il faut écarter des eaux que fréquente ce crustacé les poissons que l'on soupçonne être porteurs de distomes. En effet, les œufs de ce parasite, expulsés avec les excréments de son hôte, pourraient être avalés par l'écrevisse, ou bien se développer dans l'eau, et alors les cercaires, venant s'attacher aux parties molles des articulations de l'écrevisse, se frayeraient un chemin jusque dans les muscles de celle-ci.

L'écrevisse malade n'a aucun goût désagréable ; sa chair est même plus grasse et meilleure qu'à l'ordinaire. On peut donc, suivant le docteur Harz, laisser vendre sur les marchés les écrevisses malades, sans qu'il y ait rien à en redouter pour la santé des consommateurs.

23

Le Rheinardia ocellata.

Un oiseau des plus rares, qui est une variété d'Argus, genre propre à l'Australie, le *Rheinardia ocellata*, a été présenté à la Société zoologique de France par M. Maingonat, naturaliste.

Cet oiseau, que l'on peut maintenant admirer au Muséum d'histoire naturelle de Paris, a été décrit par M. Maingonnat, qui en fait un sous-genre du genre Argus, et lui donne le nom de *Rheinardia ocellata*.

Voici la description de ce magnifique oiseau, qui mesure près de 2 mètres de longueur.

Quatre grandes plumes à la queue, longues de $1^m,40$ à $1^m,45$, sur 15 centimètres de large, ocellées sur fond roux-vineux. Corps pointillé de blanc, comme chez les pintades, sur fond plus foncé et de même teinte que la queue. Bec rosé. Tête emplumée, surmontée d'une touffe de poils très soyeux brun foncé, mélangés de blanc, sourcils blancs. Un collier de teinte roussâtre. Parties dorsales foncées. Flancs et abdomen

plus clairs. Torses légèrement teintés de rose, pas d'éperon.

24

La vie dans les grandes profondeurs de la mer.

Dans la séance publique de l'Institut du 26 octobre 1882 (réunion des cinq Académies), M. Alphonse Milne Edwards fils a donné lecture d'une Notice sur les *Explorations des grandes profondeurs de la mer, faites à bord de l'aviso à vapeur le Travailleur*. Ces explorations, dont nous avons déjà parlé dans le chapitre d'*Histoire naturelle* du présent volume, ont été faites en grande partie dans le golfe de Gascogne. Leur point de départ a été Bayonne et leur origine la grande et belle suite de sondages qu'avait entrepris, dans l'intérêt de l'histoire naturelle de la mer, M. de Folin, capitaine de port.

Ce vaillant naturaliste et marin procéda longtemps seul à ces difficiles et coûteuses recherches. Le ministre de l'instruction publique en fut informé par M. Milne Edwards père, et, sur la proposition de ce dernier, une expédition scientifique fut décidée et organisée pour continuer les travaux de M. de Folin. Un aviso à vapeur, *le Travailleur*, fut appareillé pour draguer les grandes profondeurs de l'Océan. L'outillage de M. de Folin fut perfectionné et agrandi, et une commission de naturalistes, sous la direction de M. Alph. Milne Edwards fils, commença les explorations.

La Notice dont M. Alph. Milne Edwards fils a donné lecture dans la réunion des cinq Académies, va nous renseigner, non sur les détails, mais sur l'ensemble des résultats de cette campagne, laborieuse et méritoire. Le lecteur trouvera ici des faits inattendus. Il assistera à la révélation d'un monde encore à peu près inconnu, le monde des grandes profondeurs marines, et il verra se

dissiper une erreur considérable, que nous professions tous il y a dix ans, à savoir : la non-existence des êtres animés aux grandes profondeurs encore insondées de l'Océan. C'est le contraire qui est vrai, car on sait aujourd'hui, par les travaux des naturalistes américains, anglais et français qui opéraient à bord du *Challenger*, du *Porc-Épic* et du *Travailleur*, que toute une génération d'animaux particuliers vit précisément dans ces bas-fonds immenses, malgré l'absence de la lumière et l'énormité des pressions.

Écoutons le savant naturaliste nous racontant les résultats généraux des explorations du *Travailleur :*

« Il y a vingt-cinq ans, dit M. Alphonse Milne Edwards, un célèbre naturaliste anglais, Thomas Bell, écrivait les dernières pages d'un ouvrage consacré à l'histoire des crustacés de la Grande-Bretagne. Il croyait avoir élevé un monument durable, et il se flattait que ses successeurs auraient peu de choses à ajouter à celles qu'il avait fait connaître.

» Les mers de l'Europe occidentale, disait-il, ont été si bien étudiées, qu'il faut renoncer à l'espoir d'y trouver encore des animaux qui aient échappé à nos recherches. » Combien il aurait été étonné en apprenant que, quelques années après, des découvertes inattendues révèleraient dans le sein des eaux tout un monde d'êtres inconnus et que, même près de nos côtes, l'Océan est une mine inépuisable de richesses dont on n'a encore exploité que les filons superficiels !

« Les faits nouveaux dévoilés depuis cette époque ont profondément modifié les idées qui avaient cours dans la science. On pensait que la vie est impossible dans les abîmes de la mer et que les eaux y sont condamnées à l'obscurité, à la solitude et à l'immobilité. On aurait été fort mal venu à exprimer un doute à cet égard, et les hommes les plus compétents auraient donné des raisons excellentes pour prouver que les lois de la nature s'opposent à l'existence d'êtres animés dans les conditions réalisées au fond de l'Océan. C'était la pression qu'une colonne d'eau de plusieurs milliers de mètres exercerait sur des organismes délicats, c'était l'absence de la lumière, la lenteur du renouvellement de l'eau, c'était enfin le manque d'algues et de toute matière végétale. A ceux qui

seraient encore restés incrédules, ils auraient d'ailleurs répondu que l'expérience était d'accord avec la théorie et qu'un éminent professeur d'Edimbourg, Ed. Forbes, avait constaté, à la suite de nombreux sondages, que dans la mer Égée les animaux, très abondants près de la surface, deviennent de plus en plus rares à mesure que l'on atteint les couches profondes, et qu'au delà de 450 mètres on ne trouve plus aucun être vivant.

« Devant tant de preuves, il fallait se déclarer convaincu et admettre ce que démontraient la théorie et l'expérience ; aussi plusieurs observations faites à diverses époques par des navigateurs habiles passèrent-elles inaperçues. Lorsque le capitaine Ross et plus tard Wallich ramenèrent quelques animaux sur les cordes de leurs sondes descendues à une profondeur de plus de 1000 mètres, on supposa que ces êtres avaient été accrochés au passage, au moment où ils nageaient près de la surface, ou qu'ils avaient coulé à fond après leur mort et que c'étaient des cadavres ou des débris qui s'étaient attachés à l'appareil sondeur.

« En 1861, des observations dues à un naturaliste français jetèrent quelque lumière sur la question de la distribution de la vie dans les abîmes de la mer. Elles furent faites grâce à un concours heureux de circonstances. Les câbles télégraphiques qui, supprimant les distances, vont sous les eaux porter la pensée d'un continent à l'autre, ont nécessité une étude sérieuse de la configuration du lit des mers. Il faut, pour les placer, non seulement connaître la nature de la couche sur laquelle ils reposent, mais il faut aussi déterminer la profondeur exacte où ils sont immergés. Les sciences peuvent tirer profit de ces études. En 1860, le câble jeté entre la Sardaigne et l'Algérie fut brisé; les ingénieurs de la Compagnie télégraphique parvinrent à grand'peine à repêcher les tronçons au milieu d'une vallée profonde de 2500 mètres. Les opérations nécessaires pour rechercher un câble, pour le réparer et pour le replacer sont longues, difficiles et coûteuses; il importait donc, pour prévenir de nouveaux accidents, de se rendre un compte exact des causes de la rupture. De nombreux animaux étaient fixés sur l'enveloppe protectrice de gutta-percha : était-ce leur action qui avait affaibli le fil conducteur ? On pouvait les supposer coupables, car il est des espèces qui, en apparence faibles et inoffensives, parviennent à perforer les bois les plus résistants, les pierres les plus dures. Je fus consulté à ce sujet, et notre collègue M. Mangon, alors profes-

seur à l'Ecole des ponts et chaussées, me remit divers morceaux du câble encore couverts de leurs habitants. C'était un véritable trésor que j'avais entre les mains ; quelle bonne fortune pour un naturaliste de pouvoir étudier des êtres provenant d'une profondeur de plus de deux kilomètres, ayant vécu là, bien plus, y étant nés et s'y étant développés ! On en avait la preuve en voyant de véritables familles de polypiers, composées d'individus de tous les âges, dont le pied s'était moulé sur la surface du câble. Le fait par lui-même était d'un grand intérêt ; mais il en prenait plus encore à raison des caractères de ces animaux. Les uns n'offraient aucune ressemblance avec les espèces littorales de la Méditerranée, et leurs formes étaient inconnues ; d'autres avaient déjà eu des représentants aux époques géologiques et avaient été trouvés à l'état fossile dans les terrains tertiaires de Sicile et d'Italie ; mais les zoologistes n'avaient pas encore constaté leur présence dans les mers actuelles ; d'autres enfin étaient considérés comme de véritables raretés sur les côtes méditerranéennes. D'aussi heureuses trouvailles valent bien un câble télégraphique, et les naturalistes ne peuvent s'empêcher de souhaiter timidement que des accidents aussi fructueux se renouvellent encore.

« Ces observations ont été communiquées à l'Académie il y a plus de vingt ans, mais elles ne purent être étendues et confirmées que longtemps après. Pour les poursuivre, il aurait fallu des moyens d'action dont ne disposent pas les hommes de science et que les laboratoires ne peuvent leur fournir. L'intervention de l'Etat était nécessaire, et un grand navire pourvu d'un outillage puissant était indispensable pour fouiller le lit des mers. Dans notre pays, on oublie trop souvent de faire l'application immédiate des découvertes et des idées ; on laisse à d'autres le soin d'en tirer avantage, quitte à le regretter ensuite. C'est ce qui est arrivé pour les recherches sous-marines, et, avant nous, la Suède, l'Amérique, l'Angleterre, ont envoyé des bâtiments parcourir l'Océan pour en sonder les mystères.

« Une nation comme la France ne pouvait cependant rester étrangère à ce grand mouvement scientifique dont elle aurait dû être l'instigatrice. Le gouvernement comprit qu'il était de son devoir d'y participer et de concourir à la solution des problèmes que les autres peuples mettaient à l'étude, et, en 1880, tous les naturalistes applaudirent en apprenant que, grâce à l'initiative du ministre de l'instruction publique, notre marine allait prêter un actif concours aux recherches zoologiques. Un

aviso à vapeur, le *Travailleur*, prédestiné par son nom au rôle qu'il devait remplir, fut armé dans le port de Rochefort, pourvu de tous les appareils nécessaires et mis à la disposition d'une commission scientifique pour aller scruter les profondeurs des eaux[1].

« La première année, le *Travailleur* borna ses recherches au golfe de Gascogne. C'était une campagne d'essai entreprise avec une certaine appréhension et non sans quelques inquiétudes de la part de ceux qui en avaient la direction. Le succès dépassa toutes les espérances, et, dès les premiers jours, les sondes, les dragues et les autres appareils fonctionnèrent à merveille ; les filets nous rapportaient des animaux inconnus pêchés à plus de trois kilomètres de profondeur.

« La seconde année, forts de l'expérience acquise, les naturalistes du *Travailleur* étendirent le champ de leurs recherches jusque dans le bassin occidental de la Méditerranée. Les côtes de la péninsule ibérique, de la Provence, de la Corse, de l'Algérie et du Maroc, ainsi que le détroit de Gibraltar, furent successivement visitées et fournirent un contingent important de faits nouveaux d'une valeur incontestable.

« Cet été, notre vaillant petit navire s'est avancé jusqu'aux îles Canaries, et la moisson a été plus riche encore que celle des années précédentes.

« Si nous avons réussi dans notre mission, nous le devons à la marine, qui avait su en préparer et en assurer le succès ; nous le devons aux officiers qui ont été nos collaborateurs infatigables, et les noms de MM. les lieutenants de vaisseau E. Richard et T. Parfait, qui ont successivement commandé le bâtiment, sont inséparables de l'œuvre accomplie par le *Travailleur*. Je suis heureux d'exprimer ici les sentiments que m'a inspirés la vie du bord pendant les longues heures de trois croisières qui ne représentent pas moins de 6000 lieues parcourues. Nos officiers de marine, éloignés de leur pays par les devoirs qu'ils ont à remplir, ne sont pas assez connus. Comment peut-on apprécier de loin tout ce qu'il leur faut d'énergie, d'abnégation et de science pour surmonter les difficultés de leur vie de tous les jours ! Nous savons qu'ils ont la religion du drapeau national, et que lorsqu'il s'agit de le faire

1. Les naturalistes qui ont pris part aux diverses expéditions du *Travailleur* sont : M. A. Milne Edwards, M. le marquis de Folin, M. L. Vaillant, M. E. Perrier ; M. Périer, de Bordeaux ; M. Marion, M. P. Fischer et M. Sabatier.

respecter, il ne comptent pour rien leur vie. Peut-être ne savons-nous pas assez qu'ils défendent l'honneur de ce même drapeau dans des luttes moins brillantes, et cependant non moins glorieuses, sur des champs de bataille où ils ont à combattre l'ignorance, les éléments, les maladies, où il n'y a pas de sang à répandre, mais des conquêtes scientifiques à faire ?

« Vous me permettrez de ne pas décrire avec détail l'outillage indispensable à nos recherches ; ce serait fort long, car il est très compliqué. Ce sont d'abord des appareils destinés à déterminer la profondeur et la nature du lit de la mer, puis des dragues et des filets de taille, de poids et de forme variés qui, traînés lentement, ramassent les animaux épars sur le fond ; ce sont aussi des thermomètres indiquant la température des différentes couches d'eau, et enfin des récipients construits de manière à se fermer à un moment donné et à emprisonner un échantillon du liquide au milieu duquel ils sont plongés. Des machines à vapeur mettent tout cet attirail en mouvement, car les poids énormes qu'il faut relever avec rapidité résisteraient aux efforts réunis d'un équipage nombreux. Pendant nos trois campagnes, le treuil à vapeur a déroulé et enroulé environ 1 200 000 mètres de fil de sonde ou de corde de drague. Nous avons atteint dans le golfe de Gascogne des profondeurs de plus de 5000 mètres, et nous en avons encore retiré des animaux vivants.

« Ces opérations sont difficiles à conduire ; il faut qu'elles se fassent par une mer calme. Aussi la grande préoccupation, à bord du *Travailleur*, était l'état du ciel, la direction du vent, la marche du baromètre. Nos engins de pêche entraînaient avec eux jusqu'à 6 ou 7000 mètres d'un câble fort lourd et assez solide pour résister à une traction de 2000 kilogrammes ; souvent ils étaient accrochés sur le fond par des roches aiguës, et le navire se trouvait ainsi ancré. Il fallait des manœuvres longues et délicates pour dégager nos appareils, et quand une vague soulevait brusquement l'arrière du bâtiment au moment où le câble était fortement tendu, elle en amenait la rupture, et la perte pouvait être irréparable. Il est facile de comprendre les précautions avec lesquelles on procédait ; notre dragage d'un fond de 5100 mètres n'a pas duré moins de treize heures ; commencé vers le milieu du jour, il n'était terminé qu'à trois heures du matin. Parfois les filets revenaient vides, soit que le lit de la mer ait été inhabité, soit que les appareils n'aient pas atteint le fond ; mais le plus souvent ils étaient chargés de trésors zoologiques.

Aussi, quand après des heures d'attente la lourde drague remontait lentement, c'était avec une vive émotion que nous cherchions à deviner de loin, à travers la transparence de l'eau, les surprises qui nous étaient réservées. Nous avons eu des déceptions cruelles, et jamais je n'oublierai une journée néfaste où la drague, chargée jusqu'aux bords de limon et de cailloux, sortait peu à peu de la mer; déjà nous pouvions distinguer des animaux bizarres et inconnus enchevêtrés dans les mailles du filet, quand, brutalement enlevée par une vague énorme, elle retomba de tout son poids, brisa les amarres qui la retenaient et alla retrouver les abîmes qu'elle venait de quitter. Les pêcheurs à la ligne supportent mal des déconvenues de ce genre, on se figure facilement ce qu'elles devaient être pour nous. D'autres journées suffisaient à payer toutes nos peines, et plus d'un heureux coup de filet nous a apporté la révélation de tant de faits nouveaux, qu'au milieu de nos richesses nous ne savions de quel côté diriger d'abord notre attention.

« La vie abonde dans ces vallées sous-marines restées si longtemps fermées aux investigations. Ce ne sont pas les animaux des côtes qui descendent s'y réfugier; elles sont habitées par d'autres espèces, dont les formes étranges étonnent les naturalistes. La population des gouffres de l'Océan n'a rien de commun avec celle des eaux superficielles. Il y a là deux couches sociales superposées l'une à l'autre; elles se tiennent chacune dans leur domaine, sans se connaître et sans se mélanger. Les couches inférieures n'ont aucune aspiration à s'élever pour occuper la place des couches supérieures, et ces dernières ne peuvent changer de milieu; leur organisation s'y oppose. Les conditions de la vie des unes ne sont pas celles des autres; c'est ce qui en rend l'étude doublement instructive.

« Pour recevoir les innombrables espèces que les explorations sous-marines ont fait connaître, les zoologistes ont dû beaucoup élargir les cadres de leurs classifications. Ils voyaient, avec surprise, des centaines de formes animales nouvelles s'intercaler entre des types organiques que l'on supposait fort distincts et que ces jalons intermédiaires rattachaient, au contraire, étroitement. Ce ne sont pas des représentants déshérités du règne animal qui sont ainsi relégués dans les abîmes; on y trouve des êtres très parfaits, et les poissons sont loin d'y être rares. Sur la côte de Portugal, à peu de distance de l'embouchure du Tage, le *Travailleur* avait

jeté ses lignes sur un fond de 1500 mètres. En quelques heures vingt et un requins furent capturés; non pas des monstres énormes comme ceux qui suivent les navires à la recherche d'une proie, mais des poissons d'une taille encore fort respectable et de plus d'un mètre de longueur. Evidemment ils vivent là en grandes troupes, mais jamais ils ne quittent leurs retraites, jamais on ne les voit près de la surface ou sur les rivages. Les crustacés, les mollusques, les zoophytes sont abondants, et quelques-uns atteignent des dimensions colossales comparées à celles des espèces des mêmes groupes zoologiques qui habitent la surface.

« La nature semble avoir oublié dans le fond des mers certains animaux qui vivaient déjà aux époques géologiques et qui constituent aujourd'hui les derniers survivants d'une faune ancienne. On peut suivre fort loin la généalogie de quelques-unes de ces espèces; on a même cru un instant qu'on trouverait, cachés sous les eaux, les êtres dont les dépouilles se sont conservées dans les dépôts des époques secondaire et primaire, et que les belemnites, les ammonites, peut-être même les trilobites, habitaient quelques coins ignorés de l'Océan. On a dû renoncer à l'espérance de les y découvrir; néanmoins il est impossible de ne pas être frappé des analogies qui existent entre les dépôts actuels de nos vallées sous-marines les plus profondes et ceux qui datent de la période crétacée. Des organismes infiniment petits, que l'on nomme des foraminifères, s'y accumulent en nombre tellement considérable, qu'ils constituent de puissantes assises ayant tous les caractères des bancs de craie du bassin parisien. Les dragues du *Travailleur* rapportaient souvent des milliards de ces êtres microscopiques à enveloppe rigide d'une remarquable élégance, et, dans le golfe de Gascogne, près de la côte d'Espagne, un centimètre cube de limon, puisé à 1100 mètres de la surface, contenait plus de 100 000 de ces foraminifères. Peu à peu, leurs dépouilles forment des masses épaisses qui ensevelissent les animaux vivant sur le fond; c'est ainsi que les étoiles de mer, les oursins, les éponges et tant d'autres sont enfouis peu à peu et préparent les fossiles de l'avenir.

« La lumière solaire pénètre difficilement à travers les couches de l'eau la plus transparente, et, au-dessous de quelques centaines de mètres, l'obscurité doit être complète. Comment donc se dirigent les animaux si variés qui y vivent? Les uns sont aveugles; ils marchent à tâtons et ils n'ont pour se guider que les perceptions du toucher, de

l'odorat ou de l'ouïe; aussi remarquons-nous que, par un juste système de compensation, certains organes se développent outre mesure; les antennes de plusieurs crustacés dépourvus d'yeux sont d'une longueur extraordinaire : c'est le bâton de l'aveugle. D'autres animaux ont, au contraire, des yeux énormes et resplendissant de phosphorescence ; ils portent ainsi partout avec eux un foyer lumineux qui explique le développement de leur appareil visuel. Cette phosphorescence s'étend souvent sur presque toute la surface du corps, et beaucoup d'espèces, surtout les étoiles de mer, les polypiers branchus et bien d'autres, étincellent dans l'obscurité.

« Une nuit notre filet remontait à bord, chargé de zoophytes rameux de la famille des isis. Ils émettaient des lueurs d'un admirable effet; des éclairs verdâtres s'allumaient tout à coup pour s'éteindre et se rallumer encore, courant sur les tiges de ces coraux et s'y succédant avec une telle rapidité et une telle intensité, qu'il nous était possible de lire à la clarté de ce singulier flambeau.

« On admet généralement que la couleur est inséparable de la lumière et que les êtres qui ne voient jamais le soleil sont de nuances sombres ou pâles et effacées. Il n'en est pas toujours ainsi, car dans les parties les plus obscures de l'Océan habitent des animaux dont les teintes brillent d'un vif éclat; le rouge, le rose, le pourpre, le violet et le bleu sont répandus avec profusion. La plupart des crevettes qui foisonnent au fond des eaux sont d'une riche couleur carminée. Des holothuries énormes ont l'aspect de l'améthyste, et une grande étoile de mer dépasse en beauté celles qui sont répandues sur nos côtes; l'élégance de ses formes, ses vifs reflets oranges en font une véritable merveille. Découverte dans les mers du Nord par un naturaliste norvégien qui est aussi un poète distingué, elle a reçu de lui le nom de Brisinga. Ce nom, dans les légendes scandinaves, est celui de l'un des bijoux de la déesse Fréja, et c'est, en effet, un charmant bijou que cette étoile des fonds de l'Océan.

« Si les animaux pullulent jusque dans les régions les plus reculées des mers, les plantes en sont exclues ; ces algues aux frondes vertes, rouges et violettes, si communes près des rivages, ne sauraient vivre dans l'obscurité, et elles cessent de se montrer dès qu'on descend au delà de 250 mètres. Où donc les animaux des abîmes puisent-ils leur nourriture, puisqu'ils ne sauraient la constituer de toutes pièces aux dépens des éléments minéraux ? Les végétaux seuls

peuvent, avec les gaz de l'air et les corps inertes, élaborer les matières organiques qui servent ensuite à l'alimentation des animaux herbivores et, par leur intermédiaire, à celle des espèces carnassières. Il faut donc que la nourriture, préparée à la surface, sous l'influence des rayons solaires, tombe peu à peu comme une sorte de manne dans les déserts sous-marins où aucune plante ne peut croître.

« A mesure que l'on s'élève sur les flancs d'une haute montagne, on sent le froid devenir de plus en plus vif; de même, quand on s'enfonce dans la mer, on atteint peu à peu des couches presque glacées. Les grandes vallées de l'Océan sont traversées par des courants qui, partant des pôles, se dirigent vers l'équateur. Au voisinage des îles Canaries, nos thermomètres, plongés à 4000 mètres, ne marquaient que + 2 degrés, tandis que la température de l'eau qui nous entourait était de + 25 degrés. Il en résulte que les conditions d'existence, si variées près des côtes, suivant le climat, deviennent uniformes à une certaine distance de la surface, et que les mêmes animaux peuvent alors habiter au nord et au sud, près des pôles et sous l'équateur, pourvu qu'ils sachent se maintenir dans la couche dont la température leur convient. Ne nous étonnons donc pas si le *Travailleur* a trouvé, dans les profondeurs du golfe de Gascogne ou sur les côtes de la péninsule Ibérique, à côté d'espèces que l'on croyait particulières aux régions du nord, d'autres espèces qui n'avaient été encore signalées que dans les mers des Antilles.

« L'Océan nous a déjà beaucoup appris, mais il est loin de nous avoir révélé tous ses secrets; nous avons soulevé un coin du voile qui les cachait, et ce que nous avons vu est de nature à encourager de nouvelles explorations. Le ministre de la marine et celui de l'instruction publique ne laisseront pas incomplète une œuvre aussi féconde, et ils ont pris les mesures nécessaires pour que, l'année prochaine, le *Travailleur* soit pourvu de machines nouvelles et très puissantes qui lui permettront d'atteindre des profondeurs plus considérables et de multiplier les dragages. L'Académie doit remercier la marine du concours empressé qu'elle donne aux recherches scientifiques. La mission du *Travailleur* n'est pas un fait isolé; en ce moment, dans chacune des stations choisies pour suivre le passage de Vénus sur le Soleil, des officiers de marine prennent part aux observations astronomiques, et un bâtiment de l'Etat, la *Romanche*, va rester pendant une année entière dans les parages inhospitaliers du cap Horn pour y faire des

études de magnétisme et d'histoire naturelle. Ces expéditions, qui ont la science pour but, sont à la fois un honneur pour notre marine et une gloire pour notre pays. »

25

Les fourmis à miel du Jardin des Dieux.

Dans les environs de Santa-Fé (Nouveau-Mexique) et plus au nord, dans cette région du Colorado qu'on appelle le *Jardin des Dieux*, on trouve une espèce de fourmi (*Myrmex-cocystus melliger*) qui produit, comme son nom l'indique, une substance sucrée, analogue au miel. Au commencement de la nuit, on voit de longues colonnes de ces fourmis jaunes se diriger vers les chênes qui s'élèvent dans les environs, et c'est aux galles que l'on trouve sur les branches de ces arbres qu'elles empruntent la liqueur sucrée. Ces galles sont produites par une espèce de *Cynipidæ*, dont la larve se développe dans une cellule située à l'intérieur; extérieurement, elles sont d'une belle couleur rouge.

Le sirop extrait du miel de ces fourmis est très agréable au goût et exhale une odeur qui rappelle le sirop de Scylle. Évaporé, il ne montre pas trace de cristallisation, et se prend en une masse gommeuse très hygroscopique. Son analyse chimique a donné la même composition que celle du sucre de raisin ou glycose.

En réalité, ces fourmis sont de véritables vaches à lait (ou plutôt à sucre), destinées à fournir des provisions de bouche à la fourmilière. Ce sont des alvéoles vivants, dans l'estomac desquels les ouvrières déposent le miel, de la même manière que les abeilles déposent leur miel dans les alvéoles de leur ruche. Reine, femelles vierges, mâles et larves sont également incapables de chercher leur nourriture, qui leur est fournie par les ouvrières. Or il faut des provisions pour l'hiver ou la saison des

pluies. C'est là le but des réserves. C'est par la régurgitation que le miel leur est fourni par les ouvrières, et c'est par la régurgitation également qu'elles le restituent au fur et à mesure des besoins.

26

Le laboratoire de l'aquarium d'Arcachon.

Nous extrayons du *Journal d'histoire naturelle de Bordeaux* la notice intéressante qu'on va lire sur le laboratoire marin récemment organisé à Arcachon.

« Un des premiers soins des savants fondateurs de la *Société de Bordeaux pour l'étude des sciences naturelles dans le Sud-Ouest* a été de patronner et de favoriser l'établissement, dans la région, de laboratoires marins d'étude et de recherches, comme il en existe maintenant plusieurs en France et à l'étranger.

« Ces sortes de stations scientifiques établies au bord de la mer sont destinées à faire accomplir de grands progrès à toute l'histoire naturelle. Les animaux marins, qui comptent pour une bonne moitié dans la faune du globe, sont les moins connus. Des laboratoires de cet ordre, non seulement entraînent des travaux sur place, mais servent encore de lieux d'approvisionnement pour les cours et les exercices pratiques des facultés.

« Des laboratoires pour l'histoire naturelle marine ont déjà été installés à Naples et aux Baléares, par l'Allemagne et l'Italie. En France, ils vont aussi se multiplier sur nos côtes. A Wimereux, sur la mer du Nord, se trouve le laboratoire dirigé par M. le professeur Giard, de Lille; à Roscoff, sur la côte nord de Bretagne, celui qui a été installé par M. de Lacaze-Duthiers; à Concarneau, près de Vannes, celui de M. Robin. Dans la Méditerranée se trouvaient déjà plusieurs stations, à Villefranche, près de Nice, à Hyères, à Marseille et à Cette. M. de Lacaze-Duthiers vient d'y créer un nouveau poste très bien outillé, très bien doté, à Banyuls-sur-Mer, dans les Pyrénées-Orientales. Seule notre région du sud-ouest était restée en retard.

« La ville de Bordeaux est en train de devenir un grand centre régional d'études et de vie scientifique. Il faut à Bordeaux un laboratoire au bord de la mer, comme en ont déjà ou comme vont en avoir divers autres centres universitaires.

« Parmi les quelques points de nos côtes du sud-ouest qui peuvent être choisis dans ce but, il n'en est pas de plus rapproché, de relativement mieux approprié que le bord sud du bassin d'Arcachon, et il y a longtemps que les hommes compétents ont mis en circulation l'idée d'établir un laboratoire à Arcachon même. A plusieurs reprises, il a été question de faire acheter par l'État les bâtiments de l'aquarium et du musée, créés aux frais des membres de la *Société scientifique d'Arcachon*, et fort bien organisés dans le temps par feu M. Laffon. On voulait rendre ainsi à la science et à l'instruction ce qui ne sert guère aujourd'hui qu'à la distraction du public. Soit à cause du prix élevé de cet établissement (42 000 francs), soit pour toute autre raison, l'acquisition en question n'a pas eu lieu, et il n'y a plus de chances qu'elle le soit.

« C'est alors qu'un grand nombre de membres de notre Faculté de médecine, désireux de s'assurer au plus vite les ressources nécessaires à leur enseignement et à leurs travaux personnels, se sont fait recevoir membres de la *Société scientifique d'Arcachon*. Ce sont, avec M. le docteur Denucé, doyen, MM. les professeurs Jolyet, qui désire poursuivre ses recherches sur la physiologie des animaux marins ; Merget, qui voudrait continuer ses travaux commencés sur la respiration des algues ; Oré, Viault et Coyne, en quête de matériaux histologiques ; Guillaud, désirant se procurer les animaux nécessaires aux travaux pratiques de zoologie devenus obligatoires ; Micé, Pitres, Bouchard, ce dernier occupé depuis longtemps à des recherches d'anatomie comparée ; M. Périer, professeur agrégé d'histoire naturelle ; MM. Blarez, Bergonié, Lamic, Marcondès-Rezende, docteur Lagrolet, maîtres de conférences, chefs des travaux ou préparateurs, qui ont des thèses ou des recherches à faire.

« Sous leur influence, et surtout grâce à l'intelligente activité de son dévoué président, M. le docteur Hameau, la *Société scientifique d'Arcachon* s'est réorganisée, dans un but plus utile à l'enseignement. Son bureau se compose actuellement, avec M. le docteur Hameau et M. Méran, maire d'Arcachon, de MM. les docteurs Bouchard et Rougier, vice-présidents ; de M. le docteur Lalesque, secrétaire général ; de M. Fillioux,

pharmacien honoraire, conservateur; de M. Brannens, conseiller municipal, trésorier; de MM. Méran, Dmokowki, docteur Jolyet et docteur Guillaud, administrateurs. Guidée par son nouveau conseil d'administration, la *Société scientifique* s'est imposé la tâche d'aménager dans ses locaux des laboratoires commodes et spacieux, pour toutes les recherches que comporte l'admirable situation de son aquarium, au bord même du bassin d'Arcachon, laboratoires qui n'ont consisté jusqu'ici qu'en deux petites salles, salle de dissection et salle de microscopie, permettant à peine à deux ou trois personnes de travailler à la fois. »

27

Les souris employées comme agents moteurs.

On s'était amusé, à Kirkeldey (petite ville d'Angleterre) à utiliser les souris dans une filature de coton. La machine motrice dans laquelle on avait placé ces petites bêtes était une espèce de roue mise en mouvement par la marche de la souris.

Chaque jour, une souris faisait 10 à 11 milles anglais, et filait une centaine de fils de coton. Sa nourriture, qui consiste en farine d'avoine, coûte annuellement tout au plus 6 pence (60 centimes); par contre, la souris gagne, dans une année, près de 7 shillings (8 fr. 50). En déduisant le coût de la nourriture et 1 shilling pour réparations à la machine, il reste un bénéfice annuel net de 5 shillings pour chaque animal.

Un fabricant a loué une maison où il a placé 1000 petites roues qui sont mues par des souris; ce qui lui fera, à ce qu'il espère, un bénéfice de 2500 livres sterling (62500 francs) au bout de l'année.

28

Les chiens employés pour le service militaire.

Dans le volume précédent de cet annuaire, nous avons parlé des essais qui avaient été faits en 1881, dans l'armée russe, pour dresser des chiens comme auxiliaires des sentinelles aux avant-postes. Ces essais ont été continués en 1882.

Pendant la dernière guerre russo-turque, le général Wannowski, aujourd'hui ministre de la guerre, avait observé, à plusieurs reprises, la vigilance et le flair remarquable d'un petit chien de troupe, qui s'était adjoint comme volontaire à un détachement en reconnaissance. La nuit, quand les sentinelles harassées avaient peine à résister à la somnolence, le chien, qui les avait vu placer, s'en allait de l'une à l'autre, les tenant en éveil, faisant une ronde et donnant l'alarme au moindre bruit.

De là l'idée originale, aujourd'hui à l'étude, de renforcer les avant-postes par des patrouilles canines militairement éduquées.

On a expérimenté comparativement cinq races différentes. Le chien-loup de l'Oural a paru donner les meilleurs résultats. Ce qu'il s'agit surtout d'obtenir du chien, c'est un léger grognement, au lieu de la pleine voix, afin que les bêtes ne se déroutent point l'une l'autre.

De plus, on enseigne au chien l'exploration périodique de la campagne, sur un signal donné, et dans une direction déterminée. A son retour, il doit, par son attitude tranquille ou inquiète, signaler la présence ou l'absence de l'ennemi.

On sait, du reste, que les chiens étaient les auxiliaires des maîtres d'esclaves à la poursuite des nègres marrons dans le Nouveau-Monde, et que les conquérants espa-

gnols au seizième siècle se servaient du même animal contre les malheureux Indiens, dont ils détruisaient la race.

Chaque chien a son numéro d'ordre et un collier imperméable, pouvant au besoin contenir des dépêches. Chaque régiment aura sa meute.

Dès le début, certaines espèces se sont montrées trop passionnées, trop indépendantes. Ainsi, dans une reconnaissance d'essai aux environs de Varsovie, où les lièvres abondent, l'épagneul et le lévrier n'ont pu résister à la tentation d'une chasse pour leur propre compte, tandis que le petit chien cosaque, avec son poil hérissé et ses oreilles en lance, rebelle à toute autre idée, faisait son service avec une discipline et un sérieux admirables.

Le chien, de tout temps, mérita l'épithète d'ami de l'homme. Si un dressage particulier pour le service des avant-postes parvient à régulariser son action, il pourra peut-être devenir d'un usage précieux pour certaines éventualités de la guerre, surtout aux abords des places fortes et dans la montagne.

HYGIÈNE PUBLIQUE

I

Les progrès de la crémation.

La question de la crémation est à l'ordre du jour. Les partisans de cette pratique augmentent, et des sociétés se forment dans le but de la répandre. Il n'est donc pas permis de passer sous silence les opinions émises sur ce sujet par les hommes compétents. M. le Dr Petit a fait paraître, en 1882, dans l'*Union médicale*, un travail qui expose d'une façon complète l'état présent de cette question. Nous emprunterons à cet écrivain les renseignements qui vont suivre.

La création d'une société de crémation à New-York, dit M. le Dr Petit, est le fait le plus intéressant qui depuis quelque temps se soit produit dans cette ville au point de vue de l'hygiène générale. Il se forma en 1876 en Angleterre une société de crémation, qui comptait parmi ses membres beaucoup d'hommes distingués. En 1878, une société semblable fut fondée à Milan, et depuis cette époque les associations de ce genre se sont multipliées. On compte aujourd'hui des sociétés pour l'adoption de la crémation en Italie (à Lodi et à Rome), en Allemagne (à Gotha), en Suisse (à Zurich), en Belgique et en Hollande, en Danemark, en Hongrie, etc.

En novembre 1881, une *Société de crémation* a été créée à Paris. On assure enfin qu'un appareil pour la combustion des corps va être établi à Rio de Janeiro.

On sait, ajoute le Dr Petit, depuis la publication du livre de Miss Bird sur le *Japon inconnu*, que dans ce pays la crémation est pratiquée par les bouddhistes sur une large échelle et depuis très longtemps. Elle avait été interrompue il y a quelques années par respect pour les préjugés européens, mais l'interdiction fut levée en 1878. Depuis lors le nombre des corps brûlés a atteint le nombre de 9000 environ par an. On voit que l'Italie a encore fort à faire pour se mettre au niveau du Japon. Les crématoires japonais sont disposés de façon qu'on puisse incinérer plusieurs corps à la fois; alors l'opération revient à 4 fr. 58. Si on veut faire incinérer un seul corps à la fois, elle coûte environ 22 fr. 50. De toute façon, l'incinération se fait au moyen de fagots de bois.

A la dernière réunion de la Société de crémation de Copenhague, le secrétaire général a fait connaître que la Société comptait 1409 membres, parmi lesquels 83 médecins et plusieurs ministres protestants. L'appareil adopté par la Société danoise opère la combustion entière du corps en une heure environ, et l'opération ne coûte que 7 à 8 francs.

En Italie, à la suite d'une série de conférences faites en 1881 dans les différentes villes de ce pays par le zélé propagateur de la crémation, le Dr Pini, de nouvelles sociétés se sont fondées, ce qui porte à 9 leur nombre total pour toute l'Italie. De nouveaux fourneaux crématoires vont être construits à Rome, Varèse, Pavie, Crémone, Udine et Livourne. Un habitant de Milan, M. Loria, a offert à la municipalité de cette ville une somme de 20 000 francs pour établir et entretenir au cimetière une salle dans laquelle on pratiquera les autopsies des cadavres destinés à être incinérés, spécialement dans les cas où la maladie n'a pas été rigoureusement déterminée et lorsque la cause de la mort est douteuse.

En Hongrie, le comité sanitaire de Buda-Pest a rédigé, le 5 septembre 1881, un rapport dans lequel on déclare que l'incinération « est salutaire au point de vue de la santé publique, mais qu'elle doit être facultative et que l'on doit désigner à cet effet un cimetière spécial .. » Le comité engage fortement la municipalité à prendre les dispositions nécessaires pour mettre ce projet à exécution.

Il ne faudrait pas cependant juger de la généralisation de cette pratique par le nombre de localités qui se sont formées chez différentes nations pour la propager. A Woking, en Angleterre, on a construit un appareil crématoire, mais le bûcher mortuaire n'a pas encore servi, parce qu'on craint, dans ce pays de légalité par excellence, que la crémation ne soit contraire aux lois. A la dernière réunion de la *British medical Association*, M. T. Spencer Wells a lu un travail en faveur de cette pratique; après cette lecture, une pétition fut signée par plus de deux cents noms, pour demander au secrétaire d'État à l'intérieur de rendre la crémation légale. Mais l'affaire est encore à l'étude et, en attendant, les sinistres fourneaux restent inactifs.

Enfin, on n'a pas encore brûlé un seul cadavre en Suisse. L'Allemagne et l'Italie sont donc les deux seuls pays de l'Europe où l'on pratique réellement l'incinération des morts.

Cet usage est d'ailleurs beaucoup plus répandu dans le second que dans le premier de ces deux pays, et Milan est toujours le centre principal de la crémation. Pendant ces dernières années, plus de 70 corps ont été brûlés dans le fourneau de cette ville. Il y a eu dix ou quinze crémations à Lodi, et un plus grand nombre à Gotha.

Cependant chaque année ce nombre va en augmentant : c'est là un signe que cette coutume devient populaire. En Angleterre, beaucoup d'hommes honorables en sont partisans, ou n'y sont pas opposés. Dans ce pays où l'on ensevelit souvent les corps dans les églises, les cimetières peuvent devenir dangereux. Le comte de Beaconsfield,

l'évêque de Manchester, ont fortement insisté sur les dangers qu'offrent pour la santé les cimetières d'église. Depuis l'été de 1881, il s'est produit un courant très sensible d'opinion en faveur de la crémation dans le monde médical anglais.

A Milan, le système de la crémation a reçu une organisation très régulière. A côté du *crematorium*, où le corps est brûlé, se trouve un *cinereum*, où les cendres des morts peuvent être conservées dans des urnes. On peut, dans le même établissement, procéder aux exercices religieux avant la crémation du corps.

Le *crematorium* employé à Milan est toujours le fourneau de Garini, qui est d'une construction fort simple, et qui incinère le corps en deux heures. Le résidu pèse environ le douzième du poids du corps. Dernièrement, un nouveau modèle de fourneau, qu'on dit supérieur, et qui est de M. Venini, a été expérimenté. MM. Garini et Venini sont en querelle à propos de ces deux fourneaux; mais cette dispute d'inventeurs ne met aucun obstacle à la pratique de la crémation.

Le prix de la crémation à Milan n'est pas élevé. Le combustible employé coûte 5 francs environ; la Société perçoit un droit de 30 francs; la taxe de la ville est de 10 francs; l'urne se paye 4 francs et demi; son placement dans le *cinereum* coûte 3 francs, ou bien 50 francs, si l'on désire un compartiment spécial. Le prix total est donc de 50 francs, auxquels il faut ajouter les frais du transport du corps au fourneau crématoire (*crematorium*).

Que faut-il penser de la crémation des morts? Cette pratique est-elle utile, est-elle morale, est-elle conforme au rite religieux? Voici sur ces questions difficiles l'opinion du Dr Petit.

« Au point de vue sanitaire, la crémation doit être hautement recommandée, et dans quelques endroits, comme dans les villes populeuses du vieux monde, elle est presque une nécessité. Les objections faites relèvent de la morale, de l'économie et de la médecine légale. Pour ce qui est de la première, per-

sonne ne peut raisonnablement soutenir que ce n'est pas uniquement par préjugé que cette pratique nous semble révoltante ou irréligieuse. On a dit que la crémation pouvait faire disparaître les traces d'un crime. Il est bien certain qu'il y aurait à ce propos à prendre des mesures légales particulières. Il est probable après tout que la crémation sera ou ne sera pas adoptée, suivant qu'elle offrira ou n'offrira pas un moyen de détruire les corps moins coûteux et plus décent que l'enterrement. Si les crémations sont coûteuses et les crématoires peu convenables, ils ne deviendront pas populaires, malgré toute l'insalubrité des cimetières. Autant que l'expérience permet de l'affirmer jusqu'à ce jour, il semble que réellement les crémations peuvent être faites à bon marché dans les grandes villes. Et ici l'importance sanitaire de cette pratique est très manifeste. »

2

Les cercueils en verre.

Le verre est aujourd'hui à si bas prix, qu'on le consacre à toutes sortes d'usages. Les fûts et tonneaux en verre épais commencent à se répandre, en raison de leur résistance et de leur économie. Voici qu'un médecin propose de consacrer le verre à fabriquer des cercueils! Et il paraît que le cercueil de verre est aussi économique que le cercueil en bois.

Mais ce n'est pas précisément la question d'économie qui préoccupe l'inventeur, M. le Dr Alexandre Mayer, ancien médecin de l'inspection générale de salubrité de la ville de Paris, auteur de plusieurs ouvrages de médecine, publiés chez J.-B Baillière. Ce qui préoccupe M. Alexandre Mayer, c'est la question d'hygiène.

Les cimetières sont, on ne saurait en douter, une cause d'insalubrité. La décomposition putride des corps engendre des miasmes méphitiques, qui s'exhalent dans l'air, et sont transportés par les vents à de grandes distances, semant sur leur passage des germes infectieux.

D'un autre côté, les matières liquides imprègnent le sol des cimetières et empoisonnent les eaux voisines.

Le meilleur remède à ces dangers serait évidemment la *crémation;* mais, d'après le tableau que nous avons tracé plus haut de l'état présent de cette question, on voit qu'elle a encore bien du chemin à faire avant d'être prise en considération sérieuse par le public et les administrations.

Dans ces conditions, le cercueil de verre proposé par le Dr Alexandre Mayer a ses avantages.

Au lieu de cercueils en bois, substance éminemment poreuse et putrescible, les cadavres seraient enfermés dans des cercueils en verre fondu, opaque, brut, à parois suffisamment épaisses, composés de deux parties seulement et hermétiquement clos par un mastic silicaté, aussi inaltérable que le verre.

Dans de pareils récipients, les corps ne laisseraient échapper au dehors ni gaz, ni liquides, et n'exerceraient plus aucune action nuisible sur la santé publique.

Il y aurait là évidemment une cause d'assainissement des cimetières, et ce procédé n'entraînerait ni mutilation des corps, ni incinération, ni opération difficile et en opposition avec nos habitudes et nos mœurs. Enfin, il n'y aurait pas plus de dépenses avec le cercueil en verre qu'avec le cercueil en bois.

Telle est l'idée du Dr Alexandre Mayer; à chacun de l'apprécier.

3

Les eaux de Paris considérées sous le rapport de leur pureté.

M. Neuville, chimiste attaché à l'observatoire de Montsouris, a entrepris une étude micrographique et cryptogamique des eaux de Paris, dont les origines, comme on le sait, sont diverses, et qui, par conséquent, ne pré-

sentent pas un égal degré de pureté. Se plaçant à un point de vue utilitaire, M. Neuville cherche à éclairer l'administration et le public sur la pureté comparée de l'eau consommée chaque jour à l'état de boisson.

On ne doit pas redouter pour la pureté des eaux la présence des matières organiques. Il faut seulement que ces matières aient un rôle purificateur. Cette condition existe lorsque ces matières organiques sont des végétaux vivants contenant la chlorophylle ou matière verte, qui a la propriété, à la lumière solaire, de dégager de l'oxygène, qui se dissout dans l'eau, d'une part, et de s'approprier, d'autre part, le gaz acide carbonique, qui rend les eaux mauvaises pour la consommation. Les plantes aquatiques sont donc utiles aux eaux qui leur donnent asile, bien entendu à la condition que par leur décomposition elles ne viennent pas contre-balancer ces effets salutaires.

Les sels de chaux que les eaux contiennent en suspension, et parfois en grande quantité, sont nuisibles. En effet le carbonate, mais surtout le sulfate de chaux, rendent les eaux impropres à la cuisson des légumes. Elles ne dissolvent pas le savon et sont indigestes. Cependant il est possible qu'une eau ne dissolve pas le savon et cuise néanmoins les légumes; c'est ce qui arrive quand, au lieu de sulfate de chaux, elle contient des sels de magnésie.

Voici, d'après les recherches de M. Neuville, ce que peuvent contenir d'organismes et d'êtres inférieurs les eaux de Paris d'origine et de qualités différentes, observées à un fort grossissement.

	microbes par m. c.
Eau de pluie	35
Eau de la Vanne	62
Eau de la Seine dans Paris	1 200
Eau d'égout	20 000

L'eau de Saint-Maur, prise dans la Marne, est relativement assez pure; les matières organiques s'y trouvent en assez grande abondance, mais ce sont surtout des matières vivantes, qui exercent une action plutôt épurante que corruptrice (desmidiées, diatomées, infusoires).

Dans l'eau de la Seine, prise au Port-à-l'Anglais (en amont de Paris), on constate une proportion plus forte d'organismes (desmidiées, diatomées, euglènes, etc). Sur ce point la quantité des débris organiques est déjà notable (fragments de plantes, mycélium de champignons, anguillules, etc.).

Au pont d'Austerlitz, l'eau est plus chargée de détritus; les algues épurantes disparaissent et les diatomées sont rares. Ce sont les infusoires et leurs cadavres qui dominent.

A Chaillot, on atteint le maximum de souillure de la Seine. On ne trouve presque plus d'algues; le dépôt de détritus y est dominant; le gaz acide carbonique augmente et l'oxygène diminue.

Les eaux du canal de l'Ourcq sont séléniteuses, mais elles ne sont pas les plus mauvaises. Un grand nombre d'algues y vivent, et la tranquillité relative de ces eaux est une des causes de ce développement notable de végétaux.

Les eaux de la Vanne sont les meilleures de Paris. « Aucune comparaison, disait M. Belgrand, n'est possible entre les eaux excellentes de la Vanne et celles de la Seine et de l'Ourcq, qui, chaudes l'été, froides l'hiver, troubles ou louches en toute saison, sont, en outre, de plus en plus gâtées par les résidus de l'industrie et les déjections humaines. »

L'eau de la Vanne, limpide, fraîche, exempte de matières organiques, qui arrive aux réservoirs de Montsouris, peut fournir 100 000 mètres cubes d'eau en vingt-quatre heures.

L'eau de la Dhuis n'arrive aux réservoirs de Ménilmontant qu'associée à celles du Surmelin. Chose remar-

quable : le microscope n'y fait point voir d'algues. Par contre, on y reconnaît des organismes d'un autre ordre : des filaments de mucorinées, ou des mycéliums et des spores de champignons.

Les eaux d'Arcueil peuvent rivaliser avec les eaux de la Vanne pour la pureté et la fraîcheur. C'est à peine si on y voit quelques vorticelles et oscillaires, puis quelques diatomées. C'est une eau d'une bonne qualité, qu'on a trouvé moyen d'améliorer par des cascades successives.

Les sources du nord de Paris fournies par les Prés-Saint-Gervais et les hauteurs de Paris sont très impures. Elles sont chargées de sulfate de chaux ; leur titre hydrotimétrique va jusqu'à 100 et 150 degrés. Elles contiennent très peu de matières organiques, quelques rares algues et beaucoup de cristaux de calcaire.

L'eau du puits de Grenelle manque d'oxygène, qu'elle reprend en partie dans les bassins du Panthéon, où elle est dirigée. Cette eau est limpide, marque à sa sortie + 28 degrés environ, et est à peu près pure de tout organisme. Les traces d'acide sulfhydrique qu'elle contient nuisent un peu à sa qualité.

L'eau du puits artésien de Passy peut être assimilée à la précédente. Dans l'une et dans l'autre, le carbonate de chaux et le bicarbonate de potasse sont assez abondants.

Les eaux des puits ordinaires de Paris contiennent beaucoup de sulfate de chaux et de nitrate. Elles sont aussi chargées de matières organiques en décomposition, avec peu de traces d'algues.

En résumé, se basant sur ses analyses microscopiques, M. Neuville range les eaux de Paris dans l'ordre suivant, pour indiquer leur degré de pureté.

1° Eaux de la Vanne ;
2° de la Marne, à Saint-Maur ;
3° de la Marne, à Charenton ;
4° de la Seine, à Port-à-l'Anglais ;
5° du canal de l'Ourcq ;
6° d'Arcueil ;

7° des sources du Nord;
8° du puits de Passy;
9° de Grenelle;
10° de la Dhuis;
11° de la Seine, au pont d'Austerlitz;
12° d'un puits de la rive gauche;
13° de la Seine, à Saint-Ouen;
14° de la Seine, à Auteuil;
15° de la Seine, à Chaillot.

L'étude micrographique des diverses eaux de Paris a été faite, il y a une dizaine d'années, par le docteur Gerardin et par Félix Boudet. Mais des modifications diverses ont été introduites dans le service de ces eaux depuis cette époque, ce qui donne un degré incontestable d'utilité au travail exécuté en 1882 par M. Neuville.

4

Impureté de l'air de Paris.

L'épidémie de fièvre typhoïde qui a régné à Paris pendant les mois de septembre à décembre, a donné l'occasion de rechercher dans l'air ces *microbes* qu'il est de mode aujourd'hui de considérer comme les boucs émissaires de toute maladie contagieuse. L'étude de l'air a donc été entreprise, afin d'y chercher ces terribles êtres, invisibles à l'œil nu et qui ne sont pas toujours visibles à l'œil armé du plus puissant microscope. Cette étude a révélé des faits très surprenants aux physiciens et micrographes de l'observatoire de Montsouris, particulièrement à M. Miquel.

C'est M. Henri de Parville qui s'est chargé de faire connaître au public les résultats de cette curieuse chasse au microbe. Ce qui va suivre est donc emprunté à notre savant confrère du *Journal des Débats*.

« Savez-vous ce qu'il y a dans l'air? dit M. H. de Parville.

Il y a un peu de tout. Des débris de coton, chanvre, laine, soie, poil, duvet, pollen, granules d'amidon, pellicules épidermiques, particules de charbon, de silex, de sels terreux, alcalins, des cristaux, des globules de fer, des cadavres d'insectes, des écailles de papillons, des œufs d'infusoires, surtout des spores cryptogamiques, et enfin des bactériens. Ceux-ci, une fois qu'on a pu les saisir, on les cultive dans les liquides spéciaux, et on en suit les progrès au microscope.

« La quantité des spores en suspension dans l'air est très variable. Ainsi, on en a constaté par mètre cube d'air dans une année : de décembre à février, 6300 ; de mars à mai, 6500 ; de septembre à novembre, 12 400 ; de juin à août, 36 500. L'influence des saisons est donc considérable. Au contraire, l'influence des milieux est peu sensible.

« Quant aux bactériens, c'est tout différent. Leur nombre augmente énormément en septembre et surtout en octobre, et commence à diminuer en novembre, croît avec la sécheresse et décroît avec la pluie. Ce phénomène tient à ce que les bactériens ne se reproduisent pas au sein de l'air : ils sont apportés avec les poussières que le vent enlève au sol, et ces poussières se détachent mal quand le temps est humide. Sécheresse et grand vent, tel est l'idéal des bactériens.

« On en a relevé le nombre dans diverses pièces de l'Observatoire, rue de Rivoli, dans l'égout de la même rue, dans les salles de l'Hôtel-Dieu et de la Pitié.

« Tandis que les pièces inhabitées de Montsouris en donnent seulement 25, le parc en donne 98, le laboratoire 215, la rue de Rivoli, 887, l'égout 880, les salles de l'Hôtel-Dieu 5650 et celles de la Pitié 9600.

« Vous remarquerez que le chiffre de la rue et de l'égout est presque le même. Simple coïncidence, car il reste à peu près constamment de 880 dans l'égout, tandis que dans la rue il varie sans cesse.

« D'après d'autres statistiques, on a trouvé qu'un homme vivant à l'air libre de Montsouris introduisait par jour dans ses voies respiratoires 30 000 spores de cryptogames et 2500 bactériens, et le même homme, vivant dans les salles de l'Hôtel-Dieu, 80 000 spores et 141 000 bactériens !

« L'immense majorité de ces petits organismes n'exerce pas d'action nuisible sur l'économie humaine. Quand à ceux qui sont nuisibles, l'état actuel de la science ne permet pas de déterminer exactement les résultats de leur présence.

« Ce qu'il importe de relever, c'est la coïncidence découverte entre l'augmentation des microbes et l'augmentation des maladies épidémiques. M. Miquel, qui l'a mise en relief, est tellement convaincu de ce parallélisme, qu'il affirme avoir suivi dans les ballons de son laboratoire les variations de la mortalité parisienne par maladies zymotiques.

« Si étonnante que soit une telle découverte, combien d'années se passeront encore avant qu'on en puisse extraire le préservatif contre la fièvre typhoïde ! »

5

La Nourricerie des Enfants-Assistés. — Les vertus du lait d'anesse.

Le but que s'est proposé M. Parrot dans la note qu'il a lue à l'Académie de médecine, a été de faire connaître les résultats obtenus à la Nourricerie des Enfants-Assistés, pendant huit mois, du 24 juin 1881 au 24 février 1882.

M. Parrot commence par rappeler les tentatives qui ont été faites au siècle dernier et de nos jours pour nourrir les enfants au pis même de l'animal.

Les premières tentatives avaient échoué. En 1763, on fonda à Rouen une nourricerie, hors de la ville. Sur 32 enfants, 27 moururent : ce qui n'a rien d'étonnant, car on les gorgeait de bouillie de farine ; on leur faisait boire du cidre, et on ne leur donnait du lait que dans l'intervalle des repas.

Ce mode de nourriture infantile ne fut repris que plus d'un siècle après, en 1875 par Coudereau, et en 1877 par le Dr Thulié. Ces deux médecins demandèrent à l'Assistance publique d'essayer l'alimentation des enfants par les animaux. Ils réclamaient surtout la création de nourriceries pour les enfants assistés ou les enfants affectés de maladies syphilitiques par hérédité.

A la suite d'une visite que M. Michel Moring, directeur de l'Assistance publique, fit à l'Hospice des Enfants-Assistés, et grâce à l'intervention de MM. Parrot, Ber-

geron, Dujardin-Beaumetz, Blachez et Nicaise, la création d'une nourricerie fut décidée pour les nouveau-nés syphilitiques. Une nourricerie pouvant recevoir 24 enfants fut construite à l'entrée du bois de Vincennes et ouverte le 1er juin 1881. L'allaitement était donné par des chèvres et des ânesses. Cependant on reconnut bientôt la supériorité du lait d'ânesse, et c'est ce lait qui est uniquement consommé aujourd'hui dans ces établissements.

86 enfants atteints de syphilis héréditaire ont été allaités en 8 mois. Sur 6 qui ont pris exclusivement du lait de vache au biberon, 5 sont morts. Sur 42 nourris à la chèvre, il y eut 34 décès et 8 guérisons. Sur 38 nourris au pis d'ânesse, 28 guérirent et 10 moururent.

Les enfants étaient mis au pis cinq fois pendant le jour et deux fois pendant la nuit. La manœuvre s'exécutait facilement. Quand l'enfant était trop faible, on introduisait le pis dans sa bouche et on pressait sur la mamelle de l'ânesse. Les ânesses sont d'ailleurs aussi dociles que les chèvres.

Suivant M. Parrot et d'une manière générale, les enfants très jeunes doivent être allaités avec le lait d'ânesse plutôt qu'avec le lait de chèvre ou de vache. C'est un résultat important à noter pour l'hygiène de l'enfance.

Les idées de M. Parrot ont trouvé leur confirmation dans un ouvrage publié par M. Tarnier, en 1882, sous ce titre : *Physiologie et hygiène de la première enfance, considérée surtout au point de vue de l'alimentation.* M. Tarnier déclare, dans cet ouvrage, que le meilleur de tous les aliments pour l'allaitement artificiel est le lait d'ânesse pendant les six premières semaines ou les deux premiers mois.

Le lait d'ânesse est pauvre en matières plastiques. En se coagulant dans l'estomac, il ne donne que de petits flocons isolés, que le suc gastrique redissout aisément. Il ne forme jamais ces masses agglomérées et d'une digestion difficile qui sont propres au lait de vache. Sans

doute le lait de chèvre est excellent pour élever les enfants qui ne peuvent avoir de nourrice, parce qu'il est ou qu'il paraît plus facile d'élever chez soi une chèvre qu'une vache; mais le lait d'ânesse et de jument est bien plus profitable et mieux supporté que ces deux laits.

Une remarque à faire toutefois, c'est qu'il importe que l'ânesse ne soit pas mise au vert. A la nourricerie de l'Assistance publique, M. Parrot vit des enfants qui digéraient très bien, être pris tout d'un coup de diarrhée et de vomissements : cinq d'entre eux moururent. On reconnut, après une enquête, que le régime des ânesses venait d'être changé : au lieu de fourrage sec, elles mangeaient surtout de l'herbe verte. L'alimentation d'hiver fut immédiatement reprise et les accidents ne reparurent plus chez les enfants.

La chèvre est capricieuse; elle change souvent sa nourriture; elle s'habitue mal à l'étable et aime la liberté : c'est pour cela que son lait est de médiocre qualité, au moins dans l'intérieur des villes. Au contraire, l'ânesse est frugale, elle s'accommode de tout, supporte très bien le séjour de la ville et convient parfaitement pour les nourriceries urbaines.

Il résulte de cet ensemble d'observations que, dans l'allaitement artificiel des enfants, il faudra, à l'avenir, si l'on veut une alimentation profitable et saine, donner le lait d'ânesse de préférence à celui de vache. Notons à ce propos qu'une ânesse ne peut bien nourrir que trois enfants, âgés de cinq mois, en moyenne. Dans ces conditions, l'enfant prend environ 800 grammes de lait par jour

6

Nouveau système de vidange pour les grandes villes.

La question des vidanges est, depuis quelques années, une des grandes préoccupations des hygiénistes et des mu-

nicipalités. Un bon service de vidange est absolument nécessaire si l'on veut éviter les maladies épidémiques résultant des exhalaisons qui se dégagent des égoûts et des fosses où l'on conserve ces matières putrides.

Dans les villes, les matières de vidange s'accumulent par grandes quantités, et deviennent une énorme cause d'embarras et de complication. Or les procédés que l'on a imaginés jusqu'à ce jour pour s'en délivrer, sont singulièrement imparfaits. A Paris, il est d'usage de réunir les matières sortant des cabinets d'une maison dans une fosse, où elles passent des années entières, de sorte que ces infects produits se putréfient sous les pieds mêmes des habitants. Ils imprègnent le sol à la longue, et, d'après les nouvelles théories de M. Pasteur, ils doivent servir de véhicule aux germes de la plupart des maladies épidémiques. Peut-on imaginer un système plus barbare, plus opposé aux principes de l'hygiène, plus répugnant, que celui des fosses en usage à Paris? La ville du luxe et du bien-être, Paris, est, sous ce rapport, indignement en arrière du progrès. La fosse de ses maisons est, on peut le dire, une véritable honte, au point de vue de la civilisation et de l'édilité.

On a cherché la solution de ce problème par des moyens fort à côté du but. Après avoir essayé de désinfecter les matières dans les fosses mêmes, on y a renoncé, par l'impossibilité reconnue d'atteindre ce résultat. Le foyer d'infection étant toujours renouvelé, aucun antiseptique ne s'est jamais trouvé assez puissant pour en avoir raison.

L'échec de ce procédé étant bien constaté, on a abordé le problème en face. On a songé à supprimer les fosses. C'est alors qu'on a mis en avant le système dit *tout à l'égout*, cher à l'administration municipale actuelle. On supprimerait les fosses, on relierait directement les chutes des cabinets d'aisance avec les égouts, et à grand renfort d'eau on entretiendrait dans lesdits égouts un courant, qui emporterait le tout hors de la ville.

Je ne trouverais pas, pour mon compte, le procédé mauvais. Il aurait l'avantage de supprimer l'horrible fosse. Seulement, on se demande ce que l'on fera des matières ainsi emportées par le courant d'eau qui lave les égouts. C'est ici que les difficultés et les polémiques commencent. On parle de faire absorber ces produits par le sol de la forêt de Saint-Germain, comme on le fait depuis dix ans à Gennevilliers. Mais toute la population environnante se lève en masse pour combattre un pareil projet, malgré l'acharnement que l'administration municipale et l'ingénieur en chef, M. Claye, mettent à l'imposer. Enverra-t-on ces liquides à la Seine? Mais les riverains ont le droit de ne pas être empoisonnés, et la Seine ne doit pas être un égout. D'autres enfin proposent d'envoyer tous ces liquides jusqu'à la mer, par un canal en ciment. Ce serait la solution qui aurait ma préférence, si l'humble avis d'un conseiller désintéressé et sans passion pouvait être ici compté pour quelque chose. La seule objection, c'est la dépense excessive qu'entraînerait une canalisation de cette longueur.

Or voici que dans cet embarras un ingénieur encore peu connu arrive avec une solution fort séduisante et inattendue. Le système de M. Berlier supprime les fosses, sans exiger de courant d'eau dans les égouts.

M. Berlier reconnaît modestement qu'il s'est rencontré dans son invention avec M. Belgrand, l'éminent ingénieur que ses travaux pour amener l'eau à Paris ont immortalisé. « J'avais pensé, disait M. Belgrand en 1861, à une combinaison radicale qui supprimerait toutes les fosses et ferait aboutir les tuyaux de descente à des conduites spéciales de dimensions assez fortes pour qu'elles ne fussent jamais engorgées. Ces conduites trouveraient place dans les galeries d'égout, et leur réseau serait soumis à l'action de machines aspirantes et refoulantes qui rassembleraient les matières dans des réservoirs lointains, comme ceux de Bondy, pour qu'elles y fussent traitées par les procédés en usage. » C'était là une admi-

rable idée. Le système de M. Berlier en est l'application pratique.

Après l'avoir réalisée une première fois à Lyon, où il était directeur de la Compagnie des vidanges, M. Berlier est venu renouveler ses expériences à Paris. Il a fait construire une usine à Levallois-Perret, il y a installé une locomobile de la force de vingt chevaux-vapeur pour le service d'une pompe pneumatique et d'une pompe rotative, puis il a fait poser cinq kilomètres de tuyaux, allant de la place de la Concorde jusqu'à l'usine, et pendant plusieurs mois il a pratiqué la vidange de la caserne de la rue de la Pépinière, et de quelques groupes de maisons des rues voisines.

Ce système fonctionne donc, on peut le voir à l'œuvre. M. Tirard, ministre des finances, la Préfet de police, l'Inspecteur général des ponts et chaussées du département de la Seine, le sous-directeur des travaux de Paris et l'Ingénieur en chef des égouts sont déjà allés le visiter. Voici ses dispositions.

Le tuyau dans lequel tombent toutes les immondices d'une maison, aboutit à une boîte quadrangulaire, que M. Berlier appelle l'*appareil récepteur*. Cet appareil est en communication constante avec une autre boîte ronde, qu'il appelle *appareil évacuateur*. Ce second appareil est lui-même relié au réseau de canalisation, dans lequel une pompe aspirante fait sans cesse le vide. Ces deux appareils, destinés à remplacer la fosse d'aisance, sont de dimensions fort peu encombrantes; un petit réduit dans un coin de la cave suffit à les cacher. Les immondices sont reçues dans l'*appareil récepteur* par un panier en treillis de fer, à grandes mailles. Ce panier est destiné à retenir les matières qui ont besoin de quelques jours de décomposition pour se dissoudre : le papier, la paille, les débris de légumes, etc., qui gêneraient le fonctionnement de l'*appareil évacuateur* et pourraient obstruer les tuyaux, s'ils restaient entiers. Cette dissolution, activée par les liquides corrodants dans lesquels ils plongent, se fait du reste très rapidement. Tous les huit

jours, un employé vient donner au panier, au moyen d'une manivelle extérieure, un mouvement de rotation énergique, qui expulse ce qui reste de ces matières, et tous les mois il visite le panier pour en extraire les corps durs qui ne peuvent se décomposer.

L'*appareil évacuateur* contient un flotteur, dont l'extrémité inférieure, garnie d'un clapet en caoutchouc, bouche hermétiquement l'orifice du tuyau relié au réseau de canalisation, où nous avons dit que le vide est sans cesse entretenu. Les immondices passent de l'*appareil récepteur* dans l'*appareil évacuateur*, et à mesure que leur niveau monte dans celui-ci, ils soulèvent le flotteur : l'orifice du tuyau se découvre et le vide les aspire, avec une force irrésistible. Puis, quand le niveau n'est plus assez élevé pour tenir le flotteur suspendu, le clapet retombe sur l'orifice du tuyau et le referme hermétiquement.

La vidange se fait ainsi automatiquement, sans que l'air puisse pénétrer dans les tuyaux de la canalisation. Les immondices ne peuvent séjourner. Dès qu'elles sont tombées des cabinets d'aisance, elles sont évacuées. Ainsi, plus de fosses, c'est-à-dire plus d'accumulation de matières infectes se putréfiant sous les pieds des habitants de la maison, plus d'exhalaisons de gaz malsains. Du moment qu'elle est entrée dans l'*appareil récepteur*, la vidange voyage dans des conduits parfaitement clos, et aucune odeur ne s'en échappe.

M. Berlier estime que trois machines installées, l'une à Grenelle pour le service de la rive gauche, et les autres à Levallois et à Pantin pour la rive droite, suffiraient pour aspirer toutes les vidanges de Paris. De ces usines, des machines de refoulement pourraient les envoyer à de longues distances, où on les utiliserait pour la fertilisation des champs. La canalisation nécessaire pour mettre toutes les maisons de Paris en communication avec ces trois usines aurait une longueur totale de 1070 kilomètres; elle serait naturellement posée dans les égouts.

Le devis dressé par l'inventeur s'élève à 38 millions de francs.

Tout cela est fort séduisant, mais ce n'est encore qu'un projet. Peut-on se flatter de maintenir le vide dans une immense canalisation? Les chemins de fer pneumatiques ont montré, par leur insuccès, qu'il ne faut jamais compter sur l'occlusion complète d'un tuyau dans lequel on a fait le vide. Partout on a renoncé à l'emploi du vide, pour y substituer l'air comprimé. C'est que maintenir le vide dans un long tuyau est une espèce de problème de la quadrature du cercle, contre lequel il est bon de ne pas s'obstiner. Les coudes qu'il faudra faire pour franchir certains passages, les siphons à établir pour passer sous certains travaux qui occupent l'intérieur du sol, ne gêneront-ils pas le cours de ce ruisseau fétide? Et si le liquide s'arrête en un point, voilà tout le réseau engorgé. Enfin, le jeu des clapets n'est-il pas trop délicat pour être durable? Les flotteurs ont toujours été de mauvais appareils, même dans les chaudières à vapeur, où l'on a sous les yeux l'aiguille à laquelle ils sont attachés. Qu'arrivera-t-il dans des appareils hors de la vue?

Nous nous permettons ces critiques, non pour discréditer une invention qui nous paraît excellente dans son but, mais seulement pour que l'inventeur ait le désir de répondre au plus vite à ces remarques, en installant son système sur une échelle assez importante pour qu'il soit définitivement jugé. Que l'administration des eaux et égouts de Paris consente à faire au plus tôt l'essai de ce nouveau procédé, afin de fixer l'opinion publique, encore incertaine, sur la valeur de cette nouvelle solution de l'éternel problème des vidanges. Habitants et propriétaires de Paris sont en droit de demander avec insistance au Conseil municipal qu'il veuille bien porter son attention sur une question aussi essentielle pour l'hygiène de la population, et se décider enfin à mettre en pratique un moyen quelconque, pourvu qu'il supprime les ignobles fosses qui déshonorent et empoisonnent la capitale.

7

Précautions pour prévenir l'intoxication saturnine.

Le plomb et toutes ses préparations sont vénéneux: tout le monde est d'accord sur ce point. M. Armand Gautier, dans un travail très approfondi, établit que le plomb existe dans les conserves d'aliments végétaux, dans les conserves de poissons et de crustacés, dans les foies gras, les viandes conservées, comme dans nos boissons, dans l'eau potable et les eaux artificielles chargées d'acide carbonique, aussi bien que dans nos boissons et condiments acides conservés dans le cristal, dans les vases et ustensiles d'étain, enfin dans les enduits de nos murailles et de nos meubles, dans les laines et les soies de nos habits, le cuir de nos chaussures, notre vaisselle, les toiles vernies de nos tables, etc.

Les conserves renfermées dans des boîtes métalliques soudées avec un alliage de plomb, étant consommées, introduisent forcément une petite quantité de plomb dans l'organisme. Les doses de plomb ainsi absorbées, faibles en général avec les légumes, sont beaucoup plus fortes avec les aliments riches en graisses, et spécialement avec les poissons conservés dans l'huile. Les conserves de viandes renferment du plomb à des doses très variables.

C'est à l'état d'albuminate, composé soluble dans les acides de l'estomac, que le plomb paraît exister dans les légumes et les viandes. Dans les corps gras il est à l'état d'oléate et de palmitate dissous dans les graisses et absorbables avec elles, lors de leur émulsion dans le tube digestif.

Il était donc de première nécessité de chercher les moyens de mettre à l'abri de l'intoxication saturnine les ouvriers qui préparent ces différents produits. Une *in-*

struction a été rédigée dans ce but par le Conseil d'hygiène de la Seine.

Le rapport commence par énumérer les groupes d'ouvriers pour lesquels l'*instruction* a été rédigée. Ce sont les fabricants de céruse, massicot et minium; les peintres en bâtiments, voitures, meubles coloriés; les mastiqueurs, ponceurs et brûleurs de peinture; les fabricants de potée d'étain; les potiers d'étain et de terre émaillée; les faïenciers, les fabricants d'émaux; les fondeurs de plomb et de ses alliages; les marchands et broyeurs de couleurs; les fondeurs et polisseurs de caractères d'imprimerie; les chefs d'ateliers de typographie; les polisseurs de glaces et de camées; les fabricants et tailleurs de cristal; les chaudronniers et mécaniciens; les dessoudeurs de boîtes de fer-blanc; les cartouchiers; les apprêteurs de poils, de cuirs et de dentelles à l'acétate de plomb et à la céruse; les fabricants de toiles cirées, papiers glacés, papiers peints, mèches à briquet plombifères, etc.

Quand on considère que près de sept cents ouvriers entrent chaque année dans les hôpitaux de Paris pour des maladies résultant d'intoxication saturnine, on comprend combien il est utile de faire connaître aux ouvriers de ces corps d'état les précautions capables de prévenir ce danger. M. Armand Gautier, dans l'excellent travail qu'il a publié, demande que les usines à céruse, massicot et minium soient ventilées, balayées, lavées à grande eau dans toutes leurs parties. Les opérations de l'écaillage, de l'épluchage et de l'écrasage de la céruse et du massicot, notamment, doivent être faites sous l'eau, ou sur des matières sortant de l'eau et ruisselantes. Les broyages et blutages de la céruse, du massicot ou du minium seront pratiqués dans des appareils clos à parois de tôle rivés. Les raclages, cassages, broyages, montures, brossages de ces substances, seront opérés, autant que possible, mécaniquement. Les manipulations directes avec jet à la pelle, les transports en chariots

ou brouettes ouvertes, sont interdites pour les matières sèches, etc.

En ce qui concerne les prescriptions et conseils à donner aux ouvriers eux-mêmes, le rapport du Conseil d'hygiène dit que l'absorption du plomb peut se faire par le simple contact avec la peau, mais qu'elle a surtout lieu par la bouche, les narines et le jeu de la respiration; en conséquence, les ouvriers sont tenus, dans l'intérêt commun, de prévenir tout dégagement de composés plombiques à l'état de poussière, et d'éviter tout contact direct inutile avec ces préparations. La propreté de leur personne, de leurs vêtements, de leurs outils, et en particulier de leurs mains et de leur figure, doit être l'objet d'une attention constante.

C'est au moyen d'analyses précises que M. Armand Gautier a pu obtenir les résultats importants que nous énonçons. Il a imaginé, pour les cas plus simples, un procédé fort expéditif pour reconnaître la présence du plomb dans le fer-blanc, la soudure, l'étamage ou un vase de métal. Ce procédé, qui permet même d'apprécier, jusqu'à un certain point, la proportion du métal toxique, consiste à verser deux gouttes d'acide acétique au 10e sur la surface de l'objet métallique, à laisser évaporer, puis à toucher la tache qui reste sur le métal avec une dissolution de chromate de potasse au 100e, à laisser sécher et laver à l'eau. Le chromate jaune de plomb ainsi obtenu est adhérent au métal; il ne change pas de teinte au bout de plusieurs jours et la tache peut être conservée comme témoin. Dès que le fer-blanc traité ainsi donne une tache jaune nette, il doit être rejeté, et s'il sert d'enveloppe à une conserve d'aliments, ces aliments doivent être tenus pour suspects.

Ainsi s'exprime le nouveau règlement émané du Conseil d'hygiène.

8

Dangers des tablettes de couleur verte.

A Épinal, un enfant avait été empoisonné à la suite de l'ingestion de pains et fragments de *tablettes de couleurs*. Une visite faite, à l'occasion de cet évènement, par une commission du Conseil central d'hygiène, chez les marchands de jouets d'enfants d'Épinal, fit reconnaître que ces débitants mettent en vente des pains de couleurs formés de carbonate de chaux ou de sulfate de chaux et d'un composé arsenical (vert de Scheele, ou vert de Schweinfurt). Dans certains échantillons qui ont été analysés, le composé arsenical atteignait la proportion énorme de 20 pour 100.

Des exemples analogues d'empoisonnement par les tablettes de couleurs ont été observés dans presque tous les pays. Sans doute certaines maisons fabriquent aujourd'hui, pour le coloriage, à l'usage des enfants, des tablettes de couleurs ne contenant aucune substance minérale toxique; mais il ne faut pas toujours se fier à l'étiquette inscrite sur ces boîtes. Il serait à désirer que la vente et l'usage des tablettes de couleurs à base arsenicale fussent sévèrement prohibés, de même que le coloriage des bonbons au moyen de ces substances est depuis longtemps interdit. Des mesures pourraient être prises pour connaître la provenance, le lieu de fabrication ou de vente de ces couleurs, et des inspections chez les papetiers et marchands de jouets amèneraient la saisie de ces produits aux lieux mêmes d'émission.

9

Inconvénient de la coloration des pâtes alimentaires avec l'aniline jaune.

M. Mercier a fait connaître au Conseil d'hygiène d'Alger la coloration des vermicelles et pâtes dites d'Italie par la chrysaniline, au lieu et place du safran. Au cours des inspections qu'il a faites dans l'arrondissement, avec M. le docteur Bertherand, M. Mercier a constaté *partout* ce genre de coloration. Cette pratique est donc générale parmi les fabricants algériens de pâtes alimentaires ; et on le comprendra sans peine, si l'on considère que le safran vaut en ce moment 140 francs le kilogramme et la chrysaniline 35 à 40 francs seulement. Ajoutez que le kilogramme de cette dernière substance représente, comme pouvoir colorant, au moins six fois le poids du safran.

M. Mercier a examiné les pâtes teintées par l'aniline jaune, pour en déduire des caractères différentiels avec la coloration par le safran. Il a constaté que la couleur de safran était à peine altérée par l'acide sulfurique dilué, tandis que l'autre couleur était instantanément détruite.

M. Mercier a cherché, à un autre point de vue, si la chrysaniline contenait de l'arsenic, mais il n'en a pas trouvé.

Il ne faudrait pas cependant, dit ce chimiste, conclure de là que l'aniline jaune introduite dans une substance alimentaire d'un usage si général en Algérie, notamment chez les populations indigènes et méditerranéennes, fût sans inconvénient pour la santé publique. M. Wurtz dit, en effet, que l'aniline est un poison violent, qui agit comme un puissant narcotique.

La *France médicale* a rendu compte, à ce propos, d'un accident fort extraordinaire arrivé dans une fabrique de

vermicelle du Puy-de-Dôme. Un ouvrier, voulant préparer sa couleur, prit une boîte contenant de l'arsenic jaune et l'ouvrit. Au même instant, une explosion formidable eut lieu et l'homme fut tué. Il avait à la bouche sa pipe allumée, ce qui avait suffi pour occasionner l'accident.

M. Chevalier a fait faire des essais comparatifs avec la chrysaniline, desquels il résulte que cette matière est facilement explosible, et que sa force est égale aux quatre dixièmes de celle de la poudre à canon. C'est en raison de cette fâcheuse propriété d'explosibilité que l'usage de la chrysaniline dans la teinture est aujourd'hui abandonné. Il importerait de s'assurer si cette prohibition est bien observée.

10

Falsification du beurre.

Nous avons déjà signalé, comme s'opérant sur une large échelle, la falsification du beurre par la margarine. Cette fraude ne fait que s'étendre. La margarine est fabriquée avec les graisses accumulées dans la banlieue de Paris, et l'on assure que cette fabrication n'est pas moindre de 35 000 kilogrammes environ par jour. On envoie ce produit partie en province et partie à Paris, au pavillon des Halles, où elle est mélangée avec des beurres de qualités diverses.

Le moyen le plus simple pour éviter cette fraude serait de soumettre les marchands de beurre à la même obligation que les bouchers de la halle aux viandes. On sait que la nature de la viande doit être indiquée sur les morceaux par une étiquette : *viande de bœuf*, de *cheval*, de *mulet*, d'*âne*, etc. Si les pains de la halle au beurre portaient cette désignation : *margarine, mélange de margarine et de beurre*, les consommateurs prévenus feraient leurs achats en conséquence.

L'attention du parquet a été appelée sur l'opération qui se pratique sur les vieux beurres dans le sous-sol de la halle, lieu, paraît-il, dont la propreté laisse fort à désirer. Les beurres échauffés, non vendus, ainsi que les vieux pains, sont, dit-on, soumis à un nouveau lavage, additionnés de bicarbonate de soude, et pétris une seconde fois, de manière à leur faire absorber 30 pour 100 d'eau. Ainsi rafraîchis et alourdis au détriment du consommateur, ils sont remis sur le marché et vendus.

11

Vitalité des trichines enkystées dans les viandes salées.

La résistance vitale qui caractérise les organismes passés à l'état de vie latente, permettait de penser que la salure ne pourrait que difficilement atteindre les trichines enkystées dans les viandes salées.

L'observation et l'expérience ont, en effet, montré que ces helminthes s'y conservent fréquemment intacts et vivants. Pour ne citer que des exemples classiques, M. L. Fourmet, qui a publié une note sur cette question, rappelle la célèbre épidémie de Brême qui fut causée par un jambon de provenance américaine, et les observations de Schmitt (de Cassel), établissant que des viandes importées depuis longtemps renferment encore des trichines *bel et bien vivantes et susceptibles de se reproduire dans les viscères du consommateur.*

Les expériences de MM. Joannès Chatin, Ch. Girard et Pabst, de Benecke, etc., enfin, les recherches récentes de M. Libon (de Marseille), montrent nettement, au double point de vue histologique et physiologique, la vitalité des trichines enkystées dans les viandes salées conservées depuis plusieurs mois.

Cependant quelques personnes semblent encore admettre que ces parasites meurent constamment et fatalement après deux ou trois mois de salure. Les faits suivants établissent la proposition contraire.

Le 19 avril 1881, un échantillon fut prélevé, dans les docks du Havre, sur des salaisons américaines arrivées dans ce port par un voilier, vers le commencement de mars 1881. Cet échantillon avait été pris sur une courte bande de chair dans laquelle l'examen micrographique avait fait reconnaître la présence de nombreuses trichines enkystées.

Ce morceau de viande, placé dans un flacon, y fut complètement enfoui dans du sel fin, puis on boucha hermétiquement le flacon, qui ne fut ouvert que le 1er avril 1882. Le lard avait donc subi presque *une année* de salure portée au plus haut degré.

Si l'on ajoute à cette période le temps qui s'est écoulé depuis la préparation de cette viande en Amérique jusqu'au moment où on la recueillit sur les docks du Havre (transport de l'usine à New-York, traversée de New-York au Havre, etc.), temps que l'on peut, sans exagération, évaluer à trois mois, on voit que ce lard comptait, au 1er avril 1882, environ *quinze mois* de salure.

Or le microscope y montra des kystes conservant tous leurs caractères normaux; il semblait en être de même des helminthes qui s'y trouvaient contenus.

De petits morceaux de ce lard (3 grammes environ) furent mis à dessaler durant plusieurs heures dans l'eau à + 22 degrés; l'eau fut changée à diverses reprises, les morceaux furent malaxés, puis essuyés avec un linge fin. Des souris auxquelles M. L. Fourmet fit manger ce lard, périrent, et on trouva l'intestin de ces animaux rempli de trichines enkystées.

Il est inutile d'insister sur la signification de ces résultats. Dans des salaisons préparées depuis *depuis quinze mois* les trichines ne se sont pas seulement montrées vivantes, elles ont pu promptement subir leur entière

évolution dans le tube digestif d'un nouvel hôte et déterminer chez lui des accidents mortels.

On ne saurait donc affirmer que l'action de la salure suffise à tuer rapidement et sûrement les trichines.

12

Découverte du cow-pox dans la Gironde.

L'Académie de médecine a reçu une communication d'un médecin de Bordeaux, M. le docteur Dubreuilh, annonçant la découverte d'un cas de *cow-pox* spontané.

Voici la note de M. Dubreuilh :

« Le 17 novembre 1881, M. Landeau, médecin à Eysines (Gironde), écrivait au préfet la lettre suivante :

« J'ai l'honneur de vous adresser une observation sur la découverte que je viens de faire d'une vache ayant à ses pis des pustules de cow-pox. Dimanche 13 septembre courant, un habitant du village de Laforêt, commune d'Eysines, est venu chez moi, pour me consulter au sujet d'une éruption qui lui était survenue depuis quatre jours à la main, à la face et au cou. Cette éruption, présentant plusieurs pustules argentines, larges, aplaties, déprimées au centre, entourées d'une auréole érythémateuse, m'a fait croire à une inoculation de virus vaccin.

« Interrogé avec soin sur la cause provocatrice de cette affection cutanée, cet homme m'apprend qu'au nombre de ses vaches il en a une très difficile à traire, ayant depuis sept à huit jours à ses pis de gros boutons d'où s'écoule du pus. M'étant rendu ce matin pour vérifier ce sujet intéressant, j'ai acquis la certitude qu'il était pourvu de *cow-pox*, du vrai principe générateur du vaccin. Si vous désirez, monsieur le préfet, faire examiner par des hommes expérimentés les sujets qui se sont offerts à mon observation, ils me trouveront à leur disposition. »

Cette lettre fut envoyée au docteur Dubreuilh par le préfet de la Gironde le 18 dans la soirée. Le 19 au matin, M. Dubreuilh se rendit chez le docteur Pujos, médecin principal du bureau de bienfaisance, et le pria de vouloir bien l'accompagner à Eysines, chez le docteur Landeau, pour vérifier le fait. Ayant eu le regret de ne pas rencontrer à Eysines le docteur Landeau chez lui, M. Dubreuilh se dirigea vers le village de Laforêt, afin devoir le vacher qui disait avoir été inoculé par sa vache.

Cet homme, âgé de trente et un ans, lui raconta alors que le 11 novembre il a eu une première pustule au doigt annulaire de la main gauche ; le 14, d'autres pustules se développèrent sur la main et la figure. Il avait éprouvé de la courbature et de l'inappétence, qui l'avaient déterminé à aller consulter M. Landeau. M. Dubreuilh ne put que constater les cicatrices de ces pustules.

La vache soupçonnée d'avoir communiqué le *cow-pox* au vacher qui la trayait tous les jours, était dans les champs, avec six autres de son espèce. Elle est âgée de onze ans ; l'éruption pustuleuse était très caractérisée, disséminée sur les trayons et sur les mamelles. Le jour de sa visite, M. Dubreuilh ne trouva que des croûtes ressemblant aux croûtes des pustules de variole. Six de ces croûtes furent détachées, placées entre deux plaques de verre et remises par lui à M. Duluc, vétérinaire du département.

Plusieurs inoculations ont été pratiquées avec ce *cow-pox ;* toutes les pustules se sont développées très belles, très caractéristiques.

Une génisse fut inoculée avec ce *cow-pox* et on l'envoya à l'Académie de médecine de Paris, au commencement du mois de janvier 1882. Elle fut placée dans un petit hangar, où chacun put l'examiner. Elle a fourni une abondante provision de vaccin aux médecin-vaccinateur de l'Académie de médecine de Paris.

13

L'Institut vaccinogène d'Anvers.

On connaît les difficultés que l'on éprouve à se procurer du vaccin dans la plupart des villes, et surtout dans les petits centres d'habitation. Les médecins français réclament depuis longtemps pour notre pays les institutions que les Belges viennent de réaliser à Anvers. L'expérience n'est donc plus à faire, et, par les résultats que signale le docteur Riemslagh, dans un rapport qu'il a adressé en 1882 au ministre de la guerre de Belgique, on peut juger des avantages qu'on serait en droit d'attendre, dans tous les pays, de la création d'*instituts vaccinogènes*, sur le plan de celui d'Anvers.

L'installation matérielle de l'établissement d'Anvers est des plus simples. Elle consiste : 1° dans une étable abritant quatre génisses vaccinifères ; 2° dans une salle à vaccinations assez grande pour contenir 200 hommes ; 3° dans un outillage destiné à l'ensemencement, à la récolte et à l'inoculation du vaccin.

La première génisse fut inoculée par M. le docteur Warlomont, directeur de l'Institut vaccinal de Bruxelles.

La génisse étant, au moyen d'entraves, maintenue dans l'immobilité sur une table spéciale, on portait le *cow-pox* dans 60 ou 70 scarifications qui avaient préalablement été faites sur le côté droit du pis de l'animal, avec le couteau de Baer. Du cinquième au septième jour, suivant la saison, on procède à la récolte du vaccin. La surface de la pustule ayant été préalablement raclée, on pratique des incisions, et le vaccin est recueilli, soit sur des pointes en ivoire, soit à l'aide du couteau de Baer.

A la fin de la séance, la peau des pustules est excisée et pilée dans un petit mortier, avec les raclures de pustules. Quelques gouttes de glycérine sont ajoutées à ce

mélange, de façon à obtenir une pâte molle, ou *pulpe vaccinale*, qui, conservée dans des récipients hermétiquement clos, constitue une provision de réserve.

Trois médecins peuvent facilement, dans l'espace d'une heure, inoculer 100 hommes L'un recueille le *cow-pox;* le deuxième scarifie les hommes ; le troisième pratique les inoculations avec les pointes d'ivoire. Les scarifications, au nombre de neuf, formant trois groupes, sont pratiquées sur le bras gauche. Le nombre total des hommes inoculés est de 3049 depuis l'ouverture récente de l'établissement. Parmi eux, 2917 avaient été vaccinés antérieurement ; 179 avaient été atteints de la variole ; 151 ne présentaient ni cicatrices varioliques, ni cicatrices vaccinales. Le résultat fut négatif dans 1299 cas ; sur 432, on ne constata que des fausses pustules, tandis que sur les 986 autres soldats les inoculations furent suivies d'une bonne pustulation.

Les deuxièmes revaccinations ayant été pratiquées sur 1682 hommes, on obtint 135 succès dans une première série de 1486 hommes vaccinés antérieurement ; 19, dans une deuxième série de 133 soldats ayant été variolés ; et 13 seulement dans une troisième série de 63 hommes ne présentant ni traces de vaccine, ni traces de variole antérieure. La proportion de succès est donc : pour la totalité des inoculés, de 37,81 ; pour les variolés, de 33,51 ; pour les vaccinés antérieurement, de 36,73 ; et pour les douteux (ne portant aucune trace de l'éruption vaccinale ou variolique antérieure), de 62,91.

L'utilité des établissements publics vaccinogènes n'est plus à démontrer. C'est là sans doute, dit l'*Union médicale*, à laquelle nous avons emprunté ces renseignements, une des raisons pour lesquelles, dans notre pays, on a soin de ne pas créer de tels Instituts.

Il ne suffit pas de décréter l'obligation de la vaccine, il faudrait savoir assurer l'exécution pratique de la loi.

14

Hygiène préventive de la phtisie pulmonaire. — Remarques et observations du docteur Ferran, de Lyon.

Dans une brochure portant ce titre : *Remarques et observations sur l'hygiène préventive de la phtisie pulmonaire*[1] et adressée à l'Académie de médecine de Paris, M. le Dr Ferran, de Lyon, s'est demandé pourquoi, malgré les incessants progrès de l'hygiène, la phtisie pulmonaire continue à moissonner tous les ans un cinquième de la jeunesse de notre pays?

L'auteur croit avoir trouvé la cause de cette triste persistance morbide dans l'insuffisance de l'*oxygénation* vitale des éléments organiques chez les jeunes sujets pendant leur croissance, laquelle s'accompagne de fréquentes inappétences et d'un lymphatisme plus ou moins considérable.

Ces deux causes, d'après le Dr Ferran, ne produisent pas de lésion pulmonaire immédiate pendant la durée de la croissance, parce que pendant cette période tous les matériaux assimilables sont utilisés pour la constitution moléculaire des organes, sans que ceux-ci fournissent encore de rejets s'effectuant par les voies pulmonaires.

Mais, une fois la croissance terminée, les choses changent de face. Comme, à partir de ce moment, l'élimination dans l'organisme devient égale à l'assimilation, il est évident que, si l'élimination ne s'effectue que sur des molécules dépourvues de vitalité, il y aura production de *gaz putrides*, dont l'incessante *exhalation à travers les poumons* y provoquera des congestions et des formations tuberculeuses. C'est pour cela que la phtisie pulmonaire n'apparaît tout spécialement que dans les années qui suivent l'adolescence.

1. Librairie Georg, à Lyon.

Les conséquences de ces notions sont faciles à déduire. Il faut, à l'avenir, surveiller davantage l'hygiène, la nutrition et le travail de la croissance chez les adolescents. Il faut, au besoin, augmenter dans l'alimentation la somme des substances minérales, pour modifier favorablement la constitution.

Les indications les plus habituelles en ce genre, d'après l'auteur, sont celles de l'iodure de potassium, des eaux sulfureuses, des bains de mer, et tout particulièrement celle des hypophosphites alcalins, associés à l'acide phénique, qui fortifient l'organisme, tout en stimulant l'appétit, et qu'on peut prendre en tout temps, pendant des mois et des années.

15

Progrès de l'alcoolisme en Suisse.

La *Société suisse d'utilité publique*, ayant constaté que dans la Confédération helvétique le nombre des débits de boissons s'élevait à plus de 18 000, sans compter les cafés et brasseries où l'on consommait seulement de la bière (proportion moyenne de 1 pour 45 habitants du sexe masculin âgés de plus de 15 ans), a mis à l'enquête les quatre questions suivantes :

1° Quels sont les effets de l'alcool et des boissons alcooliques sur l'organisme ?

2° Quelles sont la qualité et la quantité des boissons alcooliques que l'on consomme en Suisse ?

3° Quels sont les résultats de l'abus des boissons alcooliques ? Et quels sont les moyens les plus pratiques (d'ordre législatif, administratif ou fiscal) pour combattre les progrès incessants de l'alcoolisme ?

Les réponses à la première question confirment ce que l'on sait déjà sur l'utilité de l'alcool à doses modérées, et sur les inconvénients et les dangers qu'amène son abus.

La quantité d'eau-de-vie consommée dans les 22 cantons peut être évaluée au chiffre énorme de 7 litres par an pour chaque habitant.

La consommation de la bière, comme celle du vin, atteint le chiffre annuel de 120 à 200 litres par personne.

En général, l'eau-de-vie et les vins sont l'objet de sophistications déplorables en Suisse. L'eau-de-vie est extraite le plus souvent des pommes de terre.

Les données statistiques font toutefois défaut pour établir les chiffres proportionnels des aliénations mentales, des délirium tremens et des décès que l'on doit attribuer à l'abus des boissons alcooliques.

Parmi les mesures que doit prendre le gouvernement helvétique, il faut placer en première ligne : l'augmentation des droits sur la fabrication et le débit des boissons alcooliques ; — une surveillance plus active sur les débitants ; — une répression plus énergique des falsifications ; — des mesures disciplinaires contre les ivrognes ; — considérer, comme cause aggravante, dans la punition des crimes et délits, la tendance habituelle à l'ivrognerie.

L'initiative individuelle doit venir en aide au gouvernement par la fondation de sociétés de tempérance.

On recommande encore : l'amélioration de l'existence journalière des classes laborieuses au point de vue de l'alimentation et de l'habitation ; la fabrication de boissons salubres, en favorisant l'usage de la bière ; la publication d'écrits populaires, l'établissement de conférences ; la création de distractions, de jeux, de gymnases, de musées, de salons de lecture, etc.

16

Les sandwiches abyssiniennes.

En Abyssinie, dit la *Science pour tous*, la viande de bœuf entièrement crue, chaude encore, palpitante et quasi vivante est le mets de prédilection des classes aisées. Mais aussi il n'est pas un Abyssinien de condition un peu relevée qui n'ait le ténia, et qui ne s'en fasse honneur, la présence de cet hôte parasite étant le témoignage d'un régime alimentaire distingué.

Voici, d'après un médecin anglais, le Dr Henry Blanc, la façon originale dont procèdent les gourmets abyssiniens pour se régaler de ce mets favori, lequel se nomme *brindo* dans leur langue.

Le bœuf qui doit en fournir les éléments n'est abattu qu'au moment du repas. Un domestique en apporte sur la table un quartier chaud et saignant, et le maître de la maison en fait les honneurs comme il suit. A l'aide d'un couteau bien tranchant, il détache des lanières de chair musculaire qu'il trempe dans une sauce composée d'un mélange de sel, de poivre rouge, de beurre frais et de bile de l'animal. La bouchée est enveloppée d'un fragment de pain très mince, et présentée par l'amphitryon au convive à qui il la destine. Une marque particulière d'affection consiste, de la part du premier, à mettre d'abord dans sa bouche le fin morceau pour lui faire subir un commencement de travail masticatoire, puis à l'insinuer délicatement dans la bouche de l'invité.

Le Dr Henry Blanc ne fut pas victime de cet excès de cérémonial hospitalier. En raison de sa qualité d'Européen, on lui permit de manger le *brindo* en barbare, c'est-à-dire sans ingurgiter un morceau mâché par son voisin. « Nous pûmes, dit-il, couper notre viande en petits morceaux, que nous trempâmes dans la sauce à la

bile, et roulâmes après entre des morceaux de pain; en somme nous fîmes des *sandwiches* à la viande crue... Après les trois ou quatre premières bouchées (j'ai presque honte de l'avouer), ajoute-t-il, mon compagnon et moi, nous prîmes goût au *brindo*. Le goût de cette viande crue et chaude est agréable et se rapproche de celui des bonnes huîtres. On peut en manger facilement un kilogramme et se lever de table avec un bon appétit. D'après une expérience personnelle, je puis déclarer que la saveur est d'autant plus délicate que la viande est plus fraîchement tuée et les contractions musculaires encore perceptibles. »

MÉDECINE ET PHYSIOLOGIE

I

La fièvre typhoïde à Paris en 1882.

Une épidémie assez grave de fièvre typhoïde a régné à Paris du mois d'août au mois de décembre 1882.

La fièvre typhoïde a été, pour ainsi dire, de tout temps endémique à Paris. Il est, par suite, difficile de préciser la date exacte à laquelle a commencé réellement l'épidémie. On sait toutefois qu'en temps ordinaire il se produit par semaine de 25 à 30 décès typhoïdiques. Or, à Paris, le bulletin de la trente-deuxième semaine, qui s'étend du 4 au 10 août, en accusait 47, tandis que celui de la semaine précédente n'en avait indiqué que 31.

On peut donc considérer la date du 4 août 1882 comme étant celle où la fièvre typhoïde a pris un développement anormal.

C'est pendant la semaine du 11 au 17 août (106 décès) que commence à se manifester avec netteté l'existence de foyers typhoïdiques. Dès cette époque, les quartiers des Grandes-Carrières et de Clignancourt (XVIIIe arrondissement), ceux de la Villette (XIXe), de la Porte-Saint-Martin (X^{e}), des Quinze-Vingts (XIIe) comptent de nombreux décès, tandis que les côtés sud et ouest et le centre de la ville demeurent à peu près indemnes. Cette situation continue pendant les semaines suivantes (34e semaine, 74 décès; 35e semaine, 82 décès; 36e semaine, 63 décès).

A partir de la 37e semaine (8 au 14 septembre, 75 décès), on voit la fièvre typhoïde s'étendre dans ceux des quartiers jusqu'alors épargnés des XVIIIe et XIXe arrondissements. Pendant les 38e et 39e semaines, l'épidémie subit un mouvement rétrograde, et les chiffres hebdomadaires de décès s'abaissent à 53 et 57. Avec la 40e semaine, ils remontent à 134, s'élèvent à 250 et 244 durant les semaines suivantes, et redescendent à 173 pendant la 42e (20 au 26 octobre). Dans le cours de ces dernières semaines, l'épidémie rayonne sur Paris tout entier, à l'exception des XIIIe et XIVe arrondissements, qui comptent peu de décès, du moins jusqu'au 19 octobre, car pendant la 43e semaine ces deux arrondissements sont eux-mêmes sérieusement atteints.

En résumé, du 4 août au 26 octobre 1882, il y a eu à Paris 1358 décès par fièvre typhoïde.

A partir du 26 octobre la mortalité a décru; mais en novembre elle a repris, sans toutefois que l'épidémie ait jamais présenté un caractère inquiétant. Le nombre des décès par cette maladie a été de 926 pendant le mois d'octobre, et au 1er novembre on comptait un total de 2300 décès.

Si l'épidémie n'a pas été meurtrière, on ne peut pas dire non plus qu'elle ait été bénigne.

Les médecins ont naturellement beaucoup écrit et discuté sur ce sujet. Le traitement, la question principale, a tiré peu de profit de ce concours de recherches. Des discussions qui ont eu lieu pendant trois mois à l'Académie de médecine, il n'est point sorti la preuve qu'un traitement nouveau ait réussi contre cette affection. Le traitement *classique*, c'est-à-dire l'emploi des purgatifs et le soin de combattre chaque symptôme au fur et à mesure de sa production, c'est-à-dire ce que l'on a appelé, par une expression juste et imagée, l'*expectation armée*, sont restés, comme toujours, la meilleure médication.

La question de la cause de la maladie a été étudiée avec beaucoup plus de fruit.

La théorie nouvelle qui consiste à considérer les matières provenant des déjections diverses des malades comme la cause directe, efficiente, de la propagation du mal a gagné beaucoup de partisans.

Pour les médecins anglais, toute fièvre typhoïde trouve sa cause et sa raison d'être : 1° dans une eau potable impure et contaminée ; 2° dans les exhalaisons des égouts et les miasmes émanés des fosses d'aisances.

La théorie française admet parfaitement que la fièvre typhoïde peut se développer spontanément par infection ou par contagion ; mais, en s'appuyant sur l'observation clinique, elle soutient que les causes les plus diverses peuvent donner naissance à des épidémies de fièvre typhoïde. La grande majorité des médecins français n'accepte donc pas l'*unicité* du poison typhoïgène.

Une atmosphère putride et animalisée, et un espace restreint plus ou moins clos, une accumulation d'ordures, des émanations fétides, sont certainement les conditions qui préparent l'éclosion de la fièvre typhoïde ; mais si sa propagation par des germes morbides répandus dans l'atmosphère est *possible*, cette propagation n'est pas *constante* et ne s'exerce pas d'une manière *simple* et *régulière*. L'histoire des épidémies de fièvre typhoïde dans l'armée dément, d'une manière formelle, la doctrine anglaise de la simplicité et de l'unicité d'étiologie. Pour nos médecins militaires, la maladie est toujours sous la dépendance d'un faisceau d'influences les plus diverses, agissant sur des sujets *spécialement prédisposés* par leur âge (vingt et un ans) : arrivant de la campagne et *non encore acclimatés* au séjour des grands centres de population, agglomérés de façon à tomber sous le coup de l'*encombrement* et de l'*auto-infection*.

En résumé, selon les médecins français, la cause de la fièvre typhoïde ne se synthétise pas en un *agent unique*.

M. P. de Pietra Santa a lu à l'Académie des sciences un mémoire sur la question qui nous occupe.

L'enquête minutieuse à laquelle s'est livré M. de Pietra

Santa, a mis en relief les faits suivants : 1° l'existence, dans les grands centres de population, d'une fièvre qui, malgré les dénominations diverses qu'elle reçoit dans les différents pays, possède une physionomie spéciale et caractéristique, dite *état typhique* ou typhoïde ; 2° la recrudescence, à des époques variables (entre les mois de juillet et de novembre), de la maladie, qui existe partout dans des conditions d'endémicité, recrudescence parfois assez notable pour prendre les apparences d'une véritable épidémie; 3° la diminution constante et progressive de l'état endémique de la fièvre typhoïde, en nombre et en gravité, au fur et à mesure que les grands travaux d'assainissement et d'hygiène générale ont reçu un développement plus considérable et plus intelligent, ainsi qu'on l'a constaté à Londres, Turin, Munich, Zurich, Dantzig, Breslau, où l'on a vu diminuer le nombre des décès par la fièvre typhoïde au fur et à mesure que l'assainissement des quartiers de ces villes faisait des progrès.

M. de Pietra Santa ajoute qu'à Paris, depuis plusieurs années, la fièvre typhoïde prend des proportions de plus en plus inquiétantes.

La proportion des fièvres typhoïdes par rapport à la mortalité générale (pour toutes causes), qui était, de 1865 à 1867, de 1,90 pour 100 décès, est, en 1875, de 2,30 pour 100, et en 1876 de 4,08 pour 100. Le nombre des décès typhiques a été de 1056, en 1880; de 2130 en 1881, et de 989 pendant le premier semestre de 1882, ce qui représente une proportion de 4,60 décès typhiques par 100 décès généraux.

Les statistiques médicales démontrent : 1° que c'est régulièrement dans les mois d'avril et de novembre que la fièvre typhoïde fait le plus de victimes à Paris ; 2° que la distribution de la fièvre typhoïde est inégale dans les divers arrondissements ; 3° qu'il n'existe pas de rapport direct et constant entre le chiffre des décès par fièvre typhoïde et les chiffres de la population de l'arrondisse-

ment, de sa superficie, de sa densité de population, de sa mortalité générale.

Si l'on dresse une carte graphique comprenant la période 1875 à 1882 (premier semestre), la mortalité typhique se trouve au maximum dans les quatre arrondissements du nord, XVIIe, XVIIIe, XIXe et XXe et dans les arrondissements situés à l'est, XIe et XIIe.

M. de Pietra Santa a alors dressé un tableau indiquant, par ordre numérique de 1 à 20, les arrondissements de Paris en rapport avec leur population, leur superficie, leur mortalité générale, et leur mortalité typhique. Sur ce tableau, il a pu constater d'une manière évidente le bien fondé de ses premières observations. Ainsi, le XIe arrondissement, le plus peuplé, le douzième en superficie, qui a subi la plus forte mortalité générale, n'occupe que le dix-huitième rang pour la mortalité par fièvre typhoïde.

Par contre, le VIIIe arrondissement, le quatorzième comme population, le onzième en superficie, l'un des plus favorisés au point de vue de la mortalité générale (dix-neuvième), arrive au premier rang pour la mortalité typhique.

« L'étude, par quartiers, de la fièvre typhoïde démontre une fois de plus, dit le docteur de Pietra Santa, qu'en outre des circonstances générales, sous la dépendance de vicissitudes atmosphériques exceptionnelles, de conditions saisonnières se rapportant à la loi d'exacerbation automnale, et des aptitudes professionnelles d'acclimatement pour cette légion de maçons, de terrassiers et d'ouvriers en bâtiment arrivant de la province à Paris, il faut surtout se préoccuper de l'aménagement défectueux de l'habitation, du mauvais état de la maison, qui se résument dans ces trois facteurs puissants d'auto-infection, — l'encombrement, la malpropreté, l'installation malsaine des escaliers et des water-closets. »

On ne peut donc pas, avec les médecins anglais, rapporter aux seules matières provenant des déjections des

malades et aux émanations putrides des fosses d'aisances la cause unique du développement de la fièvre typhoïde. L'encombrement, la malpropreté, l'accumulation d'immondices, le défaut d'air, etc., en un mot toutes les causes de putridité, sont la cause multiple de cette affection.

Les preuves de cette origine de la fièvre typhoïde ont été fournies d'une manière péremptoire par le docteur Jules Rochard, dans une lecture faite à l'Académie de médecine le 14 novembre 1882, et que nous allons reproduire en partie.

D'après le docteur Jules Rochard, le développement de la fièvre typhoïde est une pure question d'hygiène. Suivant lui, la fièvre typhoïde ne résulte que de l'encombrement. Il suffit, pour faire naître une épidémie, d'entasser un grand nombre de jeunes gens dans un local trop étroit. C'est ce que l'on voit tous les jours dans l'armée et la marine, où l'épidémie se déclare d'autant plus facilement et fait d'autant plus de ravages que l'établissement est plus insalubre et plus mal entretenu, que les hommes sont plus malpropres, plus surmenés et moins bien nourris. Il suffit, pour arrêter le mal, d'évacuer la caserne, de disséminer les hommes et de ne les y laisser rentrer qu'après avoir nettoyé et désinfecté les locaux.

Ce n'est pas seulement aux casernes que cette remarque s'applique. Dans toutes les villes soucieuses de leur hygiène, partout où l'on a rendu l'air, l'eau, la lumière aux quartiers déshérités, partout on a vu diminuer le chiffre des décès par la fièvre typhoïde.

La fièvre typhoïde n'a donc rien de fatal. Elle n'a pas remplacé, comme le disait le docteur Arnould au Congrès de Genève, les maladies populaires d'autrefois, telles que le typhus et la peste; elle leur a survécu, mais elle recule devant la civilisation. Le docteur Geissler, dans ses remarques sur les variations périodiques des principales maladies, a démontré par des chiffres que, d'une

manière générale, la fièvre typhoïde a diminué dans le monde entier. Si le contraire s'observe en France, si depuis quelques années la maladie prend de l'importance dans nos grandes villes, si elle s'accroît à Paris suivant une progression menaçante, c'est parce que nous ne tenons pas autant de compte que les autres nations des conseils de l'hygiène, que nous ne faisons pas les mêmes efforts et les mêmes sacrifices qu'elles pour diminuer notre mortalité.

Ce qui le prouve encore, c'est que la fièvre typhoïde n'est pas la seule maladie transmissible qui augmente dans Paris. Il résulte d'un tableau dressé par M. Brouardel que la diphthérie, la variole, la rougeole, la scarlatine marchent en suivant la même progression.

Il ne faut donc pas se payer de mots, attribuer les ravages des maladies infectieuses à ce que les médecins aiment à appeler le *génie épidémique*, la *constitution médicale*, les vicissitudes atmosphériques, etc,, et s'endormir dans cette croyance; il faut dire que les maladies dont il s'agit sont de celles qu'une bonne hygiène atténue dans des proportions presque sans limites; il faut regarder le problème en face et s'efforcer de le résoudre.

Si la fièvre typhoïde, dit le docteur Jules Rochard, est due à un être organisé, à un microbe, les germes existent en tout temps. Il y en a partout, mais ces germes ne se développent et ne deviennent nuisibles que lorsqu'ils rencontrent un milieu, une atmosphère convenable. C'est ce milieu, ce terrain, ce fumier atmosphérique, que crée l'encombrement, que fertilisent les émanations infectes s'échappant de toutes les fermentations issues de l'incurie et du mépris des lois de l'hygiène.

Une fois développée, la fièvre typhoïde se transmet par les déjections des malades, par les émanations qu'elles dégagent. Les germes infectieux ont pour véhicules l'atmosphère et les eaux. Quant aux malades eux-mêmes, leur approche est beaucoup moins dangereuse que celle des varioleux, des scarlatineux, des pestiférés, etc. On

ne voit pas la fièvre typhoïde se répandre de proche en proche, comme ces dernières maladies, dans les hôpitaux et dans les villes. M. Quantin, directeur de l'Assistance publique, disait au Conseil d'hygiène qu'il n'y avait pas eu à déplorer la perte d'un médecin, d'un étudiant, d'une sœur ou d'un infirmier pendant l'épidémie de fièvre typhoïde de 1882.

M. Marjolin a fait devant l'Académie de médecine une peinture saisissante de l'état horrible d'insalubrité des logements occupés par la population des faubourgs de Paris et de la banlieue. M. Du Mesnil a également appelé l'attention sur ce grave sujet, et tous les journaux ont reproduit les tristes renseignements qui avaient été ainsi apportés à la tribune de l'Académie. Il résulte des documents fournis à M. Jules Rochard par M. Du Mesnil que le nombre des logements garnis a considérablement augmenté à Paris dans ces derniers temps et que le nombre des locataires de ces établissements a triplé et même quadruplé. L'encombrement a été la suite naturelle de cet état de choses et la fièvre typhoïde a marché avec l'encombrement. Ce sont surtout les XVIIe, XVIIIe et XIXe arrondissements, où cet encombrement a été porté à son comble, qui ont le plus souffert de l'épidémie.

L'encombrement qui résulte de l'accroissement de la population parisienne a été surtout produit par l'affluence des ouvriers en bâtiment, des ouvriers étrangers, en particulier des ouvriers italiens, attirés par l'abondance des travaux et l'élévation des salaires. La présence à Paris, à un moment donné, d'un nombre beaucoup plus considérable de jeunes gens mal nourris, mal logés, entassés dans des chambres malpropres ou plutôt dans des bouges infects, la malpropreté des hommes, des lits, des chambres, des maisons, des cours et des rues, toutes ces causes réunies ont multiplié et condensé, pour ainsi dire, les conditions du développement de la maladie.

A ces causes il faut ajouter le mauvais état d'entretien des égouts, surtout dans les quartiers excentriques; l'insuffisance de l'eau pour le lavage des rues et des maisons et pour les soins de la propreté personnelle; l'insuffisance, pour la boisson, des eaux des sources de la Dhuis et de la Vanne; le mélange de ces eaux avec les eaux de la Seine et de la Marne, souillées en aval et en amont de Paris par les déjections de toutes sortes, par les détritus résiduels des usines insalubres établies dans leur voisinage; les exhalaisons méphitiques émanées de tous les dépotoirs qui entourent la capitale, etc., etc.

Tels ont été les éléments principaux auxquels il convient, suivant le Dr Jules Rochard, d'attribuer l'origine de l'épidémie de fièvre typhoïde qui a sévi à Paris pendant l'automne de 1882.

Pour remédier à cet état de choses, le Dr Jules Rochard, après le Dr Proust et après le Dr Gueneau de Mussy, demande d'abord que l'hygiène publique soit enfin organisée. On ne fera, disent ces médecins, de bonne hygiène que lorsque la direction et le soin de la santé publique seront remis entre les mains d'un pouvoir autonome, compétent et responsable.

Ce qui prouve que l'observation des préceptes de l'hygiène est le meilleur moyen préventif contre la fièvre typhoïde, c'est qu'à Paris les quartiers les plus éprouvés par l'épidémie ont été ceux dont les maisons, vieilles et malsaines, sont le plus souvent de véritables foyers d'infection. Voilà pourquoi la mortalité a été grande dans les IVe, Ve, XIIe, XIIIe, XVIIIe et XIXe arrondissements. Dans le XVIe arrondissement (quartiers de Passy et d'Auteuil), la mortalité causée par la fièvre typhoïde a été insignifiante, à ce point que l'on a vu s'écouler des semaines entières sans avoir à enregistrer, dans ces deux quartiers, aucun décès causé par l'épidémie régnante.

En temps ordinaire, le nombre de décès, à Passy et à Auteuil, est du reste inférieur de plus d'un tiers à ceux

enregistrés dans la plupart des autres quartiers de la capitale. La situation exceptionnellement sanitaire que l'on constate à Passy et à Auteuil, est due incontestablement aux avantages qu'offrent les larges voies plantées d'arbres dont ces quartiers neufs sont sillonnés, et le logement dans des maisons neuves et bien aérées.

L'épidémie de fièvre typhoïde qui a sévi à Paris en 1882 a donné occasion au Conseil d'hygiène et de salubrité de cette ville de rédiger une *Instruction*, qui résume les précautions à prendre contre le développement de la fièvre typhoïde. Cette instruction était distribuée dans les immeubles où l'affection sévissait. Voici cette pièce, qu'il n'est pas sans intérêt de conserver.

Instruction concernant la fièvre typhoïde.

Lorsqu'un malade est reconnu atteint de fièvre typhoïde, il convient de prendre les mesures hygiéniques suivantes :

1° *Isolement.*

Le malade doit être isolé, autant que possible, des autres habitants de la maison.

Si le local ne permet pas un isolement suffisant, il est préférable de transporter le malade à l'hôpital.

Si le malade reste dans son domicile, les personnes nécessaires pour lui donner des soins doivent seules pénétrer dans sa chambre, dont l'entrée est sévèrement interdite aux enfants et aux jeunes gens.

Les personnes soignant le malade font bien de se laver à l'eau phéniquée (10 grammes par litre d'eau).

2° *Aération de la chambre.*

La chambre doit être facile à aérer. Les tentures, rideaux et tapis doivent en être retirés. Le lit doit, autant que possible, être placé au milieu de la chambre.

3° *Désinfection des déjections.*

Toutes les déjections du malade, avant d'être portées de la chambre aux latrines, doivent être désinfectées au fur et à mesure, par une solution de chlorure de zinc (50 grammes par litre d'eau). Cette solution sera également employée à laver largement les latrines chaque fois que des déjections y seront jetées.

4° *Désinfection des vêtements.*

Tous les vêtements de corps, tous les linges de literie ayant servi au malade doivent, avant leur enlèvement de la chambre, être plongés dans une solution d'acide phénique (20 grammes par litre d'eau); ils seront immédiatement donnés au blanchissage.

5° *Assainissement de la chambre.*

Lors du départ ou de la guérison du malade, on placera dans la chambre, sur un lit de sable, une terrine contenant quelques charbons allumés, sur lesquels on mettra une quantité de soufre concassé proportionnelle à la capacité de la pièce (20 grammes par mètre cube). La chambre restera fermée vingt-quatre heures. Passé ce délai, les objets de literie et vêtements contenus dans cette chambre devront être nettoyés avec le plus grand soin.

La chambre sera largement lavée ou lessivée à l'eau phéniquée (20 grammes par litre d'eau).

Cette chambre ne sera réhabitée qu'après avoir été aérée pendant au moins une semaine.

2

Discussion sur les quarantaines, à l'Académie des sciences de Paris.

Pendant les deux mois qu'il a passés en Égypte avant la guerre entreprise par les Anglais en 1882, M. de Lesseps a de nouveau constaté l'inutilité des quarantaines et leur inefficacité, selon lui. Il voudrait qu'une Commission, ou plutôt que le bureau de l'Académie des sciences, exa-

minât les règlements sanitaires. « On a, dit M. de Lesseps, transporté à Suez tout l'arsenal des quarantaines, ce qui fait le plus grand tort au commerce du monde. On accumule ainsi quinze à vingt mille pèlerins, qui se trouvent sans pain et dénués de tout. Si la peste et le choléra n'ont pas sévi, cela ne dépend pas du régime des quarantaines. Il y a des bâtiments auxquels ces prescriptions coûtent 3000 francs par jour. On a compté jusqu'à cent navires ainsi arrêtés entre Suez et Port-Saïd. On ne devrait pas conserver en Égypte des coutumes anciennes et barbares. »

L'opinion de M. Tolozan, correspondant de l'Académie des sciences et médecin du shah de Perse, est conforme à celle de M. de Lesseps.

M. Bouley toutefois n'est pas de cet avis. Il a fait remarquer que si l'Europe a été préservée du choléra en 1882, et si l'Égypte n'a pas eu à souffrir de l'invasion de ce fléau, c'est grâce aux quarantaines. C'est donc un système à maintenir. On ne peut pas, à cause des pèlerins de la Mecque, compromettre la sûreté de l'Europe. D'ailleurs, les quarantaines n'ont pas, comme on le croit, une durée de quarante jours. Leur période est singulièrement réduite aujourd'hui.

L'amiral Jurien de la Gravière a fait observer que les idées sur les quarantaines ne sont pas les mêmes dans tous les pays. A New-York, quoique étant en quarantaine, on se rend à terre. En Espagne, au contraire, on exagère les dispositions à prendre.

Dans un mémoire envoyé à l'Académie des sciences, M. A. Fauvel a combattu l'opinion de M de Lesseps, en rappelant les faits et caractérisant les mesures dont se plaint l'illustre créateur du Canal de Suez. Voici la fin du mémoire de M. Fauvel, à qui ses fonctions officielles permettent de s'exprimer sur cette question avec une grande autorité.

« J'ai la confiance que personne ne trouvera plus, pas même M. de Lesseps, que des mesures sanctionnées par toute

l'Europe, appuyées par des savants illustres, soient des procédés barbares, contraires au progrès scientifique. Cependant en faut-il conclure que les mesures actuelles soient à nos yeux l'idéal de la prophylaxie. Loin de là : j'ai dit mon sentiment à cet égard. Oui, je pense toujours que les quarantaines proprement dites disparaîtront, grâce au progrès de la science, et seront remplacées par des mesures prophylactiques d'un autre ordre. Qui nous dit que les recherches de M. Pasteur ne conduiront pas à ce résultat ? Mais, en attendant, il est incontestable qu'aujourd'hui, faute de mieux, les quarantaines appliquées conformément aux données de la science ont leur raison d'être. »

En réponse au mémoire du médecin inspecteur des épidémies dans l'Orient, M. de Lesseps a déclaré, avec l'appui de pièces nombreuses, que les mesures quarantenaires dernièrement appliquées ont fait, inutilement au point de vue de la santé publique, un tort considérable au commerce dans la Méditerranée, aux paquebots venant de l'extrême Orient. « Il n'est pas possible, dit l'illustre savant, que tout le commerce entre l'Occident et l'Orient soit entravé, ruiné en partie, par l'application arbitraire de mesures quarantenaires absolument contradictoires avec les principes admis et que M. Fauvel a si bien résumés. » C'est pour cela que M. de Lesseps a demandé la nomination d'une Commission dont les conclusions *permettraient au gouvernement français d'entamer sur ce sujet important des négociations avec les gouvernements étrangers.*

M. de Lesseps ne demande pas la suppression des quarantaines; il ne réclame pour le moment, dans l'intérêt du commerce universel, que l'application régulière, sérieuse, obligatoire, des principes admis.

« Il serait difficile, avec les préjugés dominant actuellement, de faire accepter l'abolition complète des quarantaines; mais lorsque les patentes sont nettes et que l'équipage et les passagers n'inspirent aucune crainte, il n'est pas admissible de les retenir comme on l'a fait cette année à Suez. A l'avenir,

si on a des soupçons, une simple observation de vingt-quatre heures serait suffisante pour constater l'absence de maladies contagieuses à bord des navires.

« Il est enfin nécessaire de laisser monter à bord des navires passant le canal de Suez, c'est-à-dire un détroit, les pilotes indispensables à la bonne marche du navire. La présence d'un gardien sanitaire à bord paraissant être une garantie suffisante pour interdire toute communication de contact entre le pilote et le personnel du bord, on a réclamé pendant deux mois à ce sujet, et le personnel des pilotes a même été doublé, pour leur permettre de faire à Port-Saïd une quarantaine d'observation après le trajet du canal. La résistance de la commission sanitaire n'a cessé que la veille du jour où elle a levé toutes les quarantaines, après avoir fait faire les dépenses de l'augmentation du nombre des pilotes. »

3

Les remèdes contre la rage. — Le *hoang-nan*. — La pelletiérine et la valdivine, l'allyle, le traitement Dartigues, la pilocarpine et le jaborandi. — Insuccès de ces remèdes. — Cas remarquable de l'emploi de la pilocarpine. — Observation d'un cas de guérison de rage par M. Denis Dumont, de Caen. — Remarques critiques et conclusions de M. Bouley dans un rapport à l'Académie de médecine.

On s'est beaucoup occupé en 1882 des remèdes contre la rage, et, comme à l'ordinaire, le contrôle rigoureux de l'observation clinique a réduit à peu près à néant les affirmations de ceux qui prétendaient avoir trouvé le traitement spécifique contre le virus rabique. Nous allons passer en revue ces nouvelles méthodes de traitement.

Les remèdes contre la rage qui avaient été récemment préconisés et dont l'Académie de médecine ou les médecins étrangers ont étudié les vertus thérapeutiques, sont : le produit, d'origine orientale, connu sous le nom de *hoang-nan*, — la *pelletiérine* et la *valdivine*, — la méthode instituée par le docteur Dartigues, — enfin l'emploi de la *pilocarpine*, ou du *jaborandi*, d'où la *pilocarpine* est extraite.

Hoang-nan. — Le *hoang-nan*, qui avait été signalé par beaucoup de voyageurs comme un remède contre la rage fréquemment usité au Tonkin, est une liane de la famille des Logomiacées : c'est le *Strychnos Gautheriana.*

On trouve cette plante sur les montagnes, à la hauteur du Tonkin méridional. Ses effets physiologiques sont analogues à ceux que produisent la brucine et la strychnine, mais ce sont d'abord les membres inférieurs qui se tétanisent.

D'après M. l'abbé Lesserteur, qui a séjourné longtemps au Tonkin, voici comment se prépare ce remède : alun, 1 partie; réalgar (sulfure d'arsenic), 12 parties; écorce de hoang-nan, 2 parties. Après avoir réduit le tout en poudre, on en fait des pilules de 25 centigrammes. On a aussi employé le hoang-nan contre la lèpre, les ulcères, les paralysies, etc. Plusieurs praticiens en ont obtenu de bons effets, et, selon l'abbé Lesserteur, son efficacité contre la rage est parfaitement établie dans le pays, même dans le cas où l'accès est déclaré.

La *Société médicale des hôpitaux* a reçu une communication d'un de ses correspondants, d'après laquelle le hoang-nan doit être employé en injections sous-cutanées et à des intervalles rapprochés. La dissolution serait une mauvaise prescription pour le traitement des malades, et il faudrait de beaucoup lui préférer l'emploi de cet agent thérapeutique par la voie de l'absorption veineuse.

Le spécifique du Tonkin a été essayé par M. Germain Sée, chez un individu en proie à un accès rabique, auquel on a également administré de la pilocarpine; mais ni l'un ni l'autre de ces remèdes n'ont produit de bons résultats.

Il s'agit d'un employé du gaz qui avait été mordu au sourcil par un chien enragé, qui lui avait sauté au visage. On essaya de lui faire prendre le hoang-nan en pilules, mais, après avoir avalé la première pilule, le malade

fut pris d'un spasme pharyngien terrible et refusa de prendre les autres. Les mêmes pilules, broyées dans un peu de vinaigre et données en lavement, restèrent sans aucun effet.

M. Dujardin-Beaumetz a également expérimenté le hoang-nan, qui s'administre en pilules, contenant, comme il a été dit plus haut, la poudre de cette plante mêlée à du réalgar et à de l'alun. Dans trois cas, le hoang-nan a été appliqué, et dans les trois cas on a eu des insuccès, qui tiennent peut-être au mode vicieux d'administration qni a consisté à vouloir faire avaler des pilules à des malades qui ne peuvent rien avaler.

Frappé de l'analogie qui existe entre le hoang-nan et la plante qui porte le nom de Fausse Angusture, analogie démontrée au point de vue physiologique par M. Planchon, et au point de vue chimique par le docteur Galippe, M. Dujardin-Beaumetz a conseillé dans un cas de rage observé dans le service du docteur Bergeron, à l'hôpital Trousseau, l'usage d'injections sous-cutanées pratiquées toutes les huit heures avec un extrait de Fausse Angusture préparé avec grand soin par le pharmacien de cet hôpital et renfermant 1 demi-milligramme de strychnine et 1 demi-milligramme de brucine. On injectait chaque fois un centimètre cube de cet extrait. Le résultat a encore été négatif.

Allyle. — En Russie et dans le Caucase, on traiterait la rage, d'après des indications qui ont été fournies à M. Dujardin-Beaumetz, par l'usage de l'ail à l'intérieur et par les bains de vapeur. M. Dujardin-Beaumetz n'a employé ce traitement que dans deux circonstances et comme moyen préventif.

Dans l'un des cas, il s'agissait d'une jeune fille qui avait été mordue à la lèvre par un chien enragé, et chez laquelle on n'avait pris aucune précaution après la morsure. Cette jeune fille, qui a suivi très rigoureusement ce traitement, sous la direction du docteur Moretin, fut préservée de tout accident rabique.

Dans le second cas, il s'agit d'une famille dont le père, la mère et le fils avaient été tous les trois mordus à la main, par un chien qui fut reconnu enragé. Dans ce dernier cas le médecin a non seulement ordonné de l'ail et des bains de vapeur, mais encore il a fait prendre des capsules contenant du sulfure d'allyle. Aucune des personnes ainsi traitées n'a eu la rage, et ce fait remonte à plus d'une année.

Il faudrait donc inscrire comme favorable la médication usitée dans la Russie et le Caucase.

Pelletiérine et valdivine — M. Dujardin-Beaumetz a démontré, par des recherches antérieures, que les sels de pelletiérine ont chez les animaux les mêmes effets que le curare, si bien qu'entre une grenouille soumise à l'action du curare et une grenouille empoisonnée par la pelletiérine il n'y a aucune différence. Comme on a cité dans la science quelques cas de guérison de la rage par le curare, M. Dujardin-Beaumetz a pensé que l'on pouvait employer comme antirabique l'alcaloïde de l'écorce de grenadier. Dans un cas d'hydrophobie rabique confirmée qu'il a observé à Saint-Denis, avec le docteur Leroy des Barres, il a fait pratiquer plusieurs injections sous-cutanées avec 10 centigrammes de pelletiérine. Le résultat a été absolument nul.

En Colombie, on attribue à la noix de cédron des propriétés énergiques contre la fièvre intermittente, contre les morsures de serpents et surtout contre la rage. Grâce aux recherches de M. Planchon et aux analyses de M. Taurel, on sait aujourd'hui qu'il existe deux espèces de cédron : le cédron véritable (*Simaba Cedron*), qui renferme la cédrine, et un autre cédron qui appartiendrait, suivant M. Planchon, au genre *Picrolemma;* ce serait le *Picrolemma valdivia.* M. Taurel en a retiré un principe très actif, la *valdivine.* Ce principe est des plus toxiques, puisqu'il suffit de 2 milligrammes de cet alcaloïde pour tuer en 18 heures un lapin du poids de 2 kilogrammes. On trouvera dans l'excellente thèse de M. Restrepo

(*Étude du cédron, du valdivia et de leurs principes actifs*, thèse de Paris, 1881) les expériences fort nombreuses faites par M. Dujardin-Beaumetz pour étudier l'action physiologique de cet alcaloïde.

M. Nocard a expérimenté à Alfort ces deux substances : il a trouvé que la valdivine seule est active. Dans une première série de recherches, il étudia l'action préservatrice de la valdivine, et les résultats furent peu concluants; mais sur les animaux enragés il obtint une disparition complète des accès de rage, sans pour cela les préserver de la mort.

Voici les conclusions que M. Nocard a transmises à M. Dujardin-Beaumetz à cet égard.

« Chez les six animaux atteints de rage auxquels j'ai inoculé en injections sous-cutanées de 2 à 5 milligrammes de valdivine, j'ai observé d'une manière constante les phénomènes suivants :

« Suppression de tous les accès de rage.

« Tranquillité absolue des malades, qui restaient couchés en rond, au fond de leur cage, insensibles à tout ce qui se passait autour d'eux, ne répondant plus aux excitations, ayant perdu cette physionomie farouche qui est l'une des caractéristiques de la rage, ne hurlant plus, ne touchant ni aux aliments ni aux boissons qu'on leur présentait, non plus qu'à leur litière ordinairement hachée à coups de gueule. Enfin j'ai observé que les enragés à qui l'on avait injecté de la valdivine, n'offraient pas, à beaucoup près, les mêmes lésions congestives des organes génitaux que ceux qui meurent sans qu'on leur ait rien fait.

« Il y a là certainement une action sédative des plus accusées, qui mérite d'être étudiée de près. »

Ces résultats étaient assez encourageants et devaient faire essayer la valdivine chez l'homme. Dans un cas où il a usé de cette substance, M. Dujardin-Beaumetz n'a obtenu aucun résultat favorable, mais il croit qu'il serait important de reprendre ces recherches.

Traitement du docteur Dartigues. — En opposant aux symptômes pathologiques les agents les plus effi-

caces contre ces symptômes, M. Dartigues est arrivé à combattre la rage par l'emploi simultané de la strychnine, de l'hyoscyamine et du camphre monobromé, le tout administré au moment où la morsure est faite.

Tel est le traitement du docteur Dartigues, qu'il dit être la déduction logique des travaux de M. Pasteur, « parce que les inoculations cérébrales qu'a faites M. Pasteur, avec le concours de ses collaborateurs, ont démontré que le cerveau contient le virus rabique et qu'on l'y trouve revêtu d'une virulence au moins égale à celle qu'il possède dans la salive. »

Voici maintenant l'observation que M. Dartigues produit « à l'appui de son traitement » et pour démontrer l'efficacité de ce qu'il appelle « sa nouvelle doctrine ».

« Le 25 juillet 1880, un honorable commerçant, M. D..., habitant une commune voisine de celle où j'ai l'honneur d'exercer la médecine, fut mordu à la jambe par un chien présentant des signes non douteux de la rage.

« Soixante-dix jours se passèrent sans qu'aucun symptôme d'hydrophobie se manifestât, et notre commerçant, qui du reste avait pris toutes les précautions usitées en pareil cas, lavage de la plaie, débridement et cautérisations profondes au fer rouge et à l'acide sulfurique, avec pansement quotidien à l'ammoniaque, avait presque déjà oublié son accident, quand, un soir, en rentrant d'une ville voisine, il se sentit prostré, avec mal de tête, et se coucha sans dîner.

« Dans la nuit, la rage se déclara avec une certaine intensité. Je fus immédiatement appelé; tous les symptômes confirmant l'affreux mal, j'instituai mon traitement sur l'heure.

« Je fis prendre immédiatement, et toutes les dix minutes, ensemble, un demi-milligramme d'arsénite de strychnine, un demi-milligramme d'hyosciamine et un centigramme de bromure de camphre.

« Au bout d'une heure, je pratiquai des piqûres de sous-nitrate de pilocarpine et fis enfermer mon malade, jusqu'au cou, dans une caisse provisoire chauffée avec des bougies et une lampe à alcool.

« Toutes les heures, je suspendis mon traitement, pour le reprendre alternativement d'heure en heure, diminuant les doses des médicaments au fur et à mesure que s'amendaient

les symptômes; c'est-à-dire qu'ayant commencé à donner les premières doses toutes les dix minutes, j'arrivai graduellement à ne plus les donner que tous les quarts d'heure, puis toutes les vingt minutes et enfin toutes les demi-heures.

« Je pratiquai de la sorte soixante piqûres et laissai mon malade pendant vingt heures dans sa caisse, et cela durant l'espace de cinq jours. Tous les symptômes ayant disparu alors, je fis cesser le traitement.

« Treize mois se sont écoulés, et il n'y a pas eu jusqu'ici le moindre symptôme rabique. »

Une deuxième observation, rapportée dans la note de M. Dartigues, a trait à une petite fille de huit ans, qui avait été mordue, cinq mois auparavant, par un chien familier, sur lequel les symptômes de la rage se déclarèrent huit jours après.

M. Dartigues, sur la demande de la famille de cette enfant, la soumit à son traitement, et la rage ne s'est pas déclarée.

« N'y a-t-il pas lieu de supposer, dit-il, que cette enfant mordue par un chien reconnu hydrophobe eût été atteinte de cette cruelle maladie, si on n'eût fait aucun traitement? La pilocarpine, dans ce dernier cas, ayant provoqué une énorme salivation, a dû pousser à l'élimination du virus. »

Dans un rapport à l'Académie de médecine lu le 20 juin 1882, M. H. Bouley a combattu l'opinion du docteur Dartigues.

M. H. Bouley conteste que le premier malade qu'il a traité fût atteint de la rage. « Cependant, ajoute-t-il, quand il s'agit d'une maladie telle que la rage, rien ne doit être indifférent, pas même les apparences du succès, puisque jusqu'à présent presque tous les efforts sont demeurés impuissants à combattre cette horrible maladie. Toutes les tentatives sont donc autorisées; et, après tout, l'ensemble des moyens qui constituent le traitement de M. Dartigues peut être appliqué sans inconvénient. Entre ses mains, il s'est montré efficace à guérir une maladie que ce médecin a cru être la rage, qui

n'était sans doute que la rage imaginaire : mais celle-ci n'est pas sans avoir ses dangers, ses dangers même mortels; et un traitement complexe, qui se caractérise par des effets objectifs très frappants et qui demande l'intervention assidue du médecin, est bien propre à agir sur l'imagination du malade et à en chasser le fantôme qui l'obsède. »

A ce point de vue, dit M. Bouley, la médication préconisée par M. Dartigues peut avoir ses avantages.

« En résumé, dit M. Bouley, l'observation de M. Dartigues est incomplète et peu probante en faveur de sa thèse, c'est-à-dire la guérison de la rage. Si quelque chose peut en être déduit, c'est que la pilocarpine paraît n'avoir pas été sans quelque effet pour guérir une maladie mal déterminée, qui semble avoir eu avec la rage quelques caractères de similitude. »

Pilocarpine. — M. Germain Sée a mis en relief les échecs répétés obtenus dans le traitement de la rage par la pilocarpine.

La pilocarpine ayant été essayée contre une foule de maladies, en raison de ses propriétés remarquables d'excitation de toutes sortes, on a été conduit à l'essayer contre la rage. Mais dans l'administration qui en a été faite au malade dont nous avons parlé plus haut à propos du hoang-nan, M. Germain Sée n'a obtenu aucun résultat : le malade est mort.

A cette occasion, M. Germain Sée a recherché dans les travaux français et étrangers les documents relatifs au traitement de la rage par la pilocarpine, et il a trouvé les suivants.

M. Ollive, interne de M. Levertu, a présenté, en 1881, à la *Société clinique* un cas de rage traité par la pilocarpine. Un homme de trente-huit ans avait été mordu dans le courant du 23 février. Le 21 avril il entrait à l'hôpital Tenon, avec les premiers symptômes de la rage.

En 48 heures on lui fit six injections de nitrate de pilocarpine, de 2 centigrammes chacune.

Chaque injection amène une abondante salivation et une diaphorèse également abondante. Lorsque l'effet de la pilocarpine est terminé, le malade éprouve un soulagement très notable, mais qui n'enraye pas la marche de la maladie. Les dernières ont déterminé des crises de suffocation terribles pendant la salivation, mais ont encore amené le soulagement une fois l'effet direct du médicament terminé. Cependant la mort ne fut pas conjurée.

Selon M. Dujardin-Beaumetz, sur les 23 cas de rage qu'il a eu l'occasion d'observer, en 1881, comme membre du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, six fois la pilocarpine a été employée. Jamais elle n'a donné de résultats favorables et peut-être même a-t-elle aggravé la maladie, tout particulièrement chez un malade soigné dans le service de M. Potain.

D'ailleurs, on ne pourrait comprendre l'action de ce médicament qu'aux périodes prodromiques de la rage, alors qu'on peut espérer éliminer le virus par la sueur et la salivation; mais il est difficile de croire qu'il puisse agir sur la maladie confirmée, lorsque le bulbe rachidien est atteint. Seuls les médicaments ayant une action directe sur le bulbe peuvent être logiquement essayés.

On voit que la pilocarpine n'a donné que des résultats négatifs dans une série d'essais, considérables par leur nombre. Cependant cet agent compte à son actif un fait très important, qui a été exposé avec beaucoup de méthode et de talent par l'auteur, le docteur Denis Dumont, de Caen.

Voici l'observation remarquable de M. Denis Dumont, lue à l'Académie de médecine le 20 juin 1882.

A Feugerolles, dans les environs de Caen, au mois d'avril 1882, un chien, dont l'état de rage fut constaté, mordit trois personnes : un berger, une femme et une petite fille.

Le berger cautérisa sa plaie avec une solution d'acide azotique étendu d'eau. La plaie guérit et se cicatrisa

rapidement. Or, le 20 mai, 36 jours après l'accident, cet homme apprend la mort de la femme mordue en même temps que lui. Dès lors il s'inquiète, s'assombrit et la fièvre le prend.

Le berger Grillée (c'est son nom) ne dormit pas pendant la nuit du 21 au 22 mai. Il fut pris d'une soif ardente, avec constriction à la gorge, se leva plusieurs fois pour boire, quitta son logis de grand matin, et s'en alla par la campagne, entrant chez des amis et dans les cafés, essayant, mais en vain, d'éteindre sa soif. Il éprouvait une difficulté croissante à avaler un liquide quelconque; à peine avait-il pris une gorgée de cidre, qu'il la rejetait violemment. Une grande anxiété précordiale le tourmentait; il sentait, disait-il, un poids douloureux, insupportable à l'épigastre; à l'avant-bras gauche, où il avait été mordu, une démangeaison se déclara et devint bientôt une véritable torture. Enfin la crise éclate. On le voit tout à coup quitter la salle du café où il était attablé, se précipiter sur la route, se rouler à terre, mordre les cailloux, les bâtons qu'on lui présente, se mordre lui-même. Il pousse des cris, défend qu'on l'approche, annonçant qu'il ne pourrait s'empêcher de mordre. On le lie; il s'apaise; le lendemain on le transporte à l'Hôtel-Dieu de Caen.

Voici le résultat de l'examen auquel il donne lieu. Le malade accuse de vives douleurs à l'épigastre, de l'anxiété précordiale; il désespère de guérir et demande qu'on l'achève. La déglutition est à peu près impossible, il est en proie à des crises caractéristiques. La tête se renverse, la respiration devient laborieuse, les mâchoires s'agitent, les dents claquent, les bras se raidissent, les jambes sont agitées de tressaillements convulsifs, la face rougit, la pupille se dilate. Le patient sue, il est privé de connaissance, mais il recouvre subitement cette connaissance aussitôt que la crise cesse; il pousse des cris rauques, analogues à des aboiements. Cette raucité de la voix est encore un symptôme bien caractéristique. Détail

important à noter : la plaie cicatrisée résultant de la morsure s'est rouverte; elle est d'un rouge blafard, laisse échapper une sérosité visqueuse, présente un aspect livide tout particulier; elle est entourée d'une zone violacée.

Le docteur Denis Dumont prescrit du bromure de potassium, avec du sirop de codéine; mais il n'obtient aucun apaisement. Les crises se succèdent, se rapprochent, s'aggravent; la respiration s'accélère, la déglutition ne se fait pas. Le dénouement fatal semble impossible à éviter.

C'est alors que M. Denis Dumont eut l'heureuse idée de favoriser les sueurs et la salivation du malade.

Le nitrate de pilocarpine fut administré sous forme de trois injections sous-cutanées, chacune de 1 centigramme de pilocarpine dans l'intervalle d'un jour. L'effet se produisit immédiatement; les sueurs abondantes, la salivation intense apparurent. La médication fut continuée pendant quatre ou cinq jours. Durant cet intervalle, les crises s'affaiblirent, devinrent moins fréquentes, et finalement s'éteignirent. Le malade était guéri.

L'observation de M. Denis Dumont a donné l'occasion à M. H. Bouley de rédiger un rapport critique renfermant plusieurs faits intéressants.

M. H. Bouley se demande d'abord si le berger Grillée était réellement rabique? Il fait remarquer cette circonstance, que les premiers symptômes de la rage apparaissent chez ce berger immédiatement après qu'il apprend la mort de la femme mordue par le même chien que lui, et qui était atteinte de la rage. C'est à ce moment précis qu'il devient inquiet, qu'il s'agite, va et vient et s'essaye à boire dans maints endroits où il s'arrête. Il est possible que la rage se soit développée chez cet homme par l'impression de terreur qu'il a ressentie, par l'effet de l'imagination ou de la crainte, comme la science en compte tant d'exemples curieux.

M. Bouley rappelle, dans cette partie de son rapport,

une série de faits de ce genre, que nous supprimerons, pour ne pas trop étendre cette analyse. D'autant plus que M. Bouley hésite à considérer le cas du berger Grillée comme un cas de *rage imaginaire*.

Mais si l'on est forcé de demeurer indécis à l'endroit de la nature de cette maladie, un fait reste certain : c'est qu'elle se présentait avec des caractères de gravité exceptionnelle et qu'elle s'est amendée si rapidement sous l'influence de la méditation instituée par M. Denis Dumont, qu'on est en droit d'attribuer à cette médication le mérite du résultat. Cela, c'est quelque chose, car, après tout, la rage qu'on peut appeler *imaginaire* a aussi ses dangers, et le traitement institué par M. Denis Dumont a l'avantage de frapper l'imagination des malades par la soudaineté de ses effets et leur concordance avec les idées qui règnent toujours sur les humeurs viciées du corps et sur le grand bénéfice que l'on peut retirer de leur expulsion.

En admettant donc que M. Denis Dumont n'ait eu affaire qu'à une rage *imaginaire*, cette rage était d'une extrême gravité, et elle a guéri. Rien qu'à ce titre, l'observation mérite d'être prise en considération.

En résumé, on peut attribuer à M. Denis Dumont, le mérite d'avoir guéri un cas de rage par l'emploi de la pilocarpine employée en injection combinée avec le bromure de potassium, la codéine et le chloral. Les guérisons de rage sont tellement rares, elles étaient déclarées jusqu'ici tellement au-dessus des ressources de l'art, qu'il était indispensable de consigner ce fait parmi les acquisitions faites en 1882 dans l'art de guérir.

Il résulte encore des faits que nous venons de passer en revue que, d'une part, la médication usitée dans le Caucase, c'est-à-dire l'administration de l'ail, combinée avec les bains de vapeur, et d'autre part le traitement du docteur Dartigues, comptent à leur actif des cas de guérison de la rage.

4

Le jaborandi et la pilocarpine.

On vient de lire, dans l'article précédent, que la *pilocarpine*, c'est-à-dire le principe actif du *jaborandi*, avait été expérimentée non sans succès, dans un cas, pour le traitement de la rage. Le jaborandi étant une matière récemment introduite dans la thérapeutique et venant remplir une place non occupée encore, il nous paraît utile de faire connaître à nos lecteurs les vertus réellement puissantes de ce nouvel agent thérapeutique.

Le jaborandi est un sudorifique sans pareil, par l'énergie et la rapidité de ses effets. A ce titre, c'est un remède précieux au début d'une foule de maladies, pour arrêter le développement de ces maladies.

Chacun sait que lorsqu'il se produit dans l'organisme ce qu'on appelle vulgairement *un chaud et froid*, l'on sent comme un frisson intense qui comprend toute la surface du corps, et qui continue même dans une chambre bien chauffée.

Pendant cette période, les innombrables pores de la peau, qui en temps ordinaire livrent passage à une petite transpiration gazeuse humide, se ferment complètement et refoulent ces produits gazeux dans les organes internes.

L'idée d'employer les infusions sudorifiques usuelles, tilleul, bourrache, violettes, etc., est tellement instinctive, qu'il n'est personne qui ne fasse usage de ces infusions dans un cas de refroidissement. Malheureusement, ce sont là des moyens impuissants.

Il n'est qu'une seule infusion, de découverte récente, qui soit d'une efficacité réellement active et constante, et elle est encore très peu connue du public. Il s'agit

des feuilles d'une plante importée du Brésil et qui porte le nom de jaborandi.

Qu'est-ce que le jaborandi?

Le jaborandi est un arbuste de la famille des Rutacées, qui a quelque ressemblance avec le laurier par les feuilles et qui croît à Pernambuco. Il fut importé en France, en 1874, par le docteur Coutambo. Des feuilles de cette plante M. Hardy, chef des travaux chimiques de l'Académie de médecine de Paris, a extrait le principe actif qu'il a désigné sous le nom de *pilocarpine*, et qui, depuis quelques années, a été essayé dans un grand nombre de maladies, particulièrement contre les empoisonnements, grâce à l'exagération qu'il détermine des sécrétions sudorifiques. On a appliqué la pilocarpine aux maladies infectieuses, telles que la fièvre typhoïde, l'éclampsie, la fièvre puerpérale, la maladie de Brigth, et dans les affections caractérisées par l'albuminurie et la néphrite, enfin, comme nous l'avons longuement rapporté, on l'a expérimenté avec avantage contre la rage confirmée.

L'effet fondamental de la pilocarpine et du jaborandi d'où elle est extraite, c'est son action puissamment sudorifique. C'est sur cette propriété qu'il convient d'appeler l'attention de nos lecteurs, car ils peuvent être à même d'en profiter directement, dans tous les cas où un *chaud et froid* malencontreusement contracté, et l'impression de malaise qui en résulte, annoncent l'imminence d'une maladie, soit de la poitrine, soit du ventre, soit d'un organe essentiel de l'économie.

En faisant infuser dans une tasse d'eau chaude 4 à 6 grammes de feuilles de jaborandi, et faisant prendre cette infusion, on obtient une sudation excessive et une salivation très abondante.

« Son action, disait, il y a six ans, feu le professeur Gubler, se fait sentir au bout de quelques minutes, et à coup sûr. Peu après son administration, la sueur ruisselle sur le visage et sur toute la surface du corps. La salive s'écoule en si grande abondance que la parole en devient presque impossible, et

qu'il m'est arrivé maintes fois d'en recueillir un litre en moins de deux heures. En même temps, nous avons vu s'accroître la sécrétion bronchique. C'est le premier exemple incontestable d'un sudorifique vraiment digne de ce nom, c'est-à-dire ayant le pouvoir de provoquer directement la sécrétion de la sueur. »

« Il est facile de deviner, ajoutait Gubler, l'avenir réservé à un agent à la fois puissant et inoffensif, et dont l'indication rationnelle se présentera dans une foule d'états morbides graves provenant de l'impression subite du froid; dans les fièvres éruptives entravées dans leur éruption, etc., etc. »

Une infusion de jaborandi est d'une efficacité remarquable à la suite d'un *chaud et froid* servant de prélude, par exemple, à une bronchite ou à une pneumonie. Nous en citerons un cas frappant, rapporté par le docteur Ferran, de Lyon, et emprunté à sa pratique.

« Il y a deux ans, écrit le médecin lyonnais, arrivait chez moi tout essoufflé M. l'adjudant Irlemann, du 6e d'artillerie. « J'ai « mon enfant, me dit-il, qui vient de m'arriver du lycée tout « haletant : il a de la peine à respirer; il étouffe, et je crois « qu'il a le croup. » J'accourus avec lui; l'enfant, âgé de 14 ans, avait une fluxion de poitrine double et générale, et ne respirait plus que par une surface très petite à la partie inférieure, de sorte qu'il commençait à suffoquer et à s'asphyxier.

« C'était un cas de la plus extrême gravité, cas mortel par les traitements ordinaires; et je ne le cachai pas au père. Une première dose de jaborandi *d'excellente qualité* fut administrée de suite; puis après, à neuf heures du soir, une seconde; puis à onze heures, une troisième. La transpiration et le crachotement salivaire furent énormes; mais à partir de dix heures du soir la respiration se faisait amplement dans les deux poumons et mon malade était sauvé. Il y eut bien, le lendemain, un petit retour fluxionnaire sur quelques points isolés, mais ce retour fut sans gravité et disparut promptement par les révulsifs.

« Depuis, j'ai eu maintes fois l'occasion d'employer le jaborandi dans des fluxions de poitrine dans le but d'entretenir la transpiration et de favoriser la sécrétion bronchique, et toujours j'ai eu lieu de constater les plus heureux effets. »

Le docteur Ferran ajoute que, le jaborandi vendu dans les pharmacies étant sujet à être altéré, il vaut mieux

faire usage du principe actif extrait de cette plante, c'est-à-dire la *pilocarpine*. C'est d'ailleurs le produit qui a été jusqu'ici expérimenté dans les diverses maladies dont nous avons parlé.

Mais sous quelque forme qu'on l'emploie, le jaborandi n'étant en rien dangereux, peut très bien être délivré sans ordonnance de médecin, et compter tout aussi bien dans le domaine de l'hygiène que dans celui de la thérapeutique. Il n'est qu'un cas où il pourrait n'être pas inoffensif: ce serait chez une personne atteinte d'une maladie de cœur. Mais chacun sait qu'en pareille circonstance tout ce qui accélère la circulation, que ce soit une ascension brusque ou simplement l'ingestion d'un verre de vin chaud, peut produire un fâcheux effet.

Son emploi ne doit pas empêcher que dans les cas sérieux on n'appelle le médecin, car l'on a toujours avantage à ce qu'une maladie soit prévenue ou atténuée.

La pilocarpine à la dose de 2 à 3 centigrammes produit les mêmes effets que le jaborandi.

Il n'est même pas nécessaire pour cela que la substance passe par l'estomac. En la faisant dissoudre dans quelques gouttes d'eau et en l'injectant sous la peau, elle provoque l'émission de salive, ainsi que la sudation, avec une rapidité à peine croyable. En moins de trois minutes ces deux phénomènes apparaissent, sans secousse et sans le moindre malaise du côté de l'estomac; aussi ce mode d'administration est-il sous tous les rapports très supérieur à tous les autres.

En résumé, dit le docteur Ferran, à qui nous avons emprunté les renseignements qui précèdent, il est bien avéré aujourd'hui qu'avec le jaborandi il est possible de prévenir des maladies redoutables. C'est un progrès véritable, d'autant plus que, la substance dont il s'agit pouvant être mise dans le domaine de l'hygiène, sera à la portée de tout le monde.

5

Le muguet printanier employé comme remède des affections du cœur.

L'herbe connue sous le nom de *muguet printanier* (*Convallaria maialis*) a été expérimentée avec succès, par le professeur Germain Sée, comme un excellent cardiaque, c'est-à-dire comme apaisant les pulsations du cœur, et cela d'une manière moins dangereuse que la digitale.

Le muguet était depuis longtemps employé par les paysans russes contre l'hydropisie. Les médecins russes ont fait récemment des recherches sur ce médicament. Ils ont employé : 1° l'extrait aqueux des feuilles, qui exige une dose trois fois plus forte que les extraits des autres parties de la plante; 2° l'extrait des fleurs, qui a sur les animaux une action très vive, et sur l'homme des effets beaucoup moins intenses; 3° enfin, l'extrait de la plante en totalité.

La dose thérapeutique des extraits à prescrire chez l'homme est 1 gramme à 1 gramme et demi, ou même 2 grammes d'extrait de fleurs ou d'extrait total.

Si l'on injecte sous la peau d'un chien 5 centigrammes d'extrait, le pouls se ralentit, la respiration devient lente et profonde. Chez l'homme, le même agent régularise les battements du cœur, surtout quand il n'existe pas de lésions des valvules de cet organe. Il arrête les palpitations, et peut réduire leur nombre dans la proportion de 15 à 10. Il réduit aussi les mouvements respiratoires et agit comme un diurétique puissant.

M. Germain Sée possède vingt observations des effets du muguet. Chez trois malades ce médicament n'a rien donné. Chez les dix-sept autres il a donné des résultats remarquables.

Ce médicament a un effet diurétique des plus prononcés. L'urine oscille entre 3200 et 3500 grammes. Si l'on cesse le médicament, l'urine retombe à 1000 grammes.

Les dix-sept observations de M. Germain Sée se rapportent à trois cas d'insuffisance mitrale, deux cas de rétrécissement mitral, deux cas de dilatation du cœur, un cas d'hypertrophie de croissance, une maladie de Corrigan, une anémie simple, une péricardite chronique, enfin un diabétique.

Les applications thérapeutiques du muguet sont donc très variées.

M. Hardy, chef des travaux chimiques de l'Académie de médecine, a extrait du *Convallaria maialis* un principe actif, à l'état amorphe, qui est doué d'une énergie comparable à celle de la digitaline.

Cependant, d'après M. Langlebert, ce serait à la fois à un glucoside et à un alcaloïde qu'il faudrait attribuer l'action de ce médicament. Valz, en 1830, isolait du muguet deux glucosides : la *convallamarine* et la *convallarine*.

En 1865, M. Stanislas Martin obtenait un alcaloïde, la *maïaline*, un acide, l'*acide maïalique*, une huile essentielle, une matière colorante jaune et de la cire.

Cette plante contient donc de nombreux principes, susceptibles eux-mêmes de se modifier. En effet, sous l'influence des acides étendus, la *convallamarine* se dédouble en sucre et en *convallamarétine*, la *convallarine* en sucre et *convallarétine*.

La composition chimique de la plante étant connue, il fallait déterminer le siège du ou des principes actifs. Il était d'ailleurs facile de prévoir que l'effet serait différent suivant les parties de la plante employées. Les expériences faites jusqu'ici ont attribué toute l'efficacité à la *convallamarine* et à la *maïaline*, la *convallarine* paraissant à peu près inactive.

Depuis longtemps d'ailleurs, le *muguet printanier* était étudié dans ses applications à la médecine. Wauters, Peyrille, Carthensen, Klein, en firent un purgatif, analogue à la scammonée et à l'aloès; mais l'extrait que l'on prépare actuellement est exempt d'effets purgatifs, et ne manifeste d'action spéciale que sur le cœur.

6

Action toxique des produits de la putréfaction. — Remarques de M. G. Le Bon. — Nouvelles recherches de M. Armand Gautier sur les alcaloïdes cadavériques.

Dans le cours d'un travail particulier, M. G. Le Bon a été conduit à reconnaître que les gaz ou les produits volatils provenant de la putréfaction ont une action toxique très manifeste.

« La quantité très faible des produits de la putréfaction nécessaire pour tuer un animal, par simple mélange avec l'air qu'il respire, montre, dit M. G. Le Bon, que ces produits volatils sont extrêmement toxiques. » Les observations qui ont été faites, involontairement, par l'auteur sur les personnes ayant pénétré dans son laboratoire, et sur l'auteur lui-même, pendant ses expériences, ont montré que ces alcaloïdes étaient également toxiques pour l'homme. Il n'y a qu'un très petit nombre de substances, telles que la nicotine, l'acide prussique et un nouvel alcaloïde que M. G. Le Bon a extrait du tabac, qui soient aussi toxiques.

Ces expériences expliquent les accidents qui ont accompagné l'exhumation de corps enterrés depuis longtemps, et prouvent que l'atmosphère des cimetières peut, contrairement à ce qui a été avancé, en se basant sur sa faible richesse en microbes, être très dangereuse. Ces mêmes expériences expliquent les faits, si souvent constatés, d'épidémies de fièvres typhoïdes et d'affec-

tions analogues, reconnaissant comme point de départ l'action de substances volatiles dégagées de matières en putréfaction. Les alcaloïdes volatils engendrés par l'action des microbes sur certaines substances organiques jouent sans doute, dans bien des affections, un rôle important.

Ces remarques de M. G. Le Bon nous serviront de prélude pour exposer des faits nouveaux et très intéressants observés par M. Armand Gautier concernant les alcaloïdes extraits des cadavres en décomposition et les propriétés toxiques de ces mêmes alcaloïdes.

Depuis que le professeur italien Selmi et M. Armand Gautier lui-même ont découvert, en 1873, les *alcaloïdes cadavériques*, l'histoire chimique proprement dite de ces corps inattendus n'a pas fait un pas. On n'en connaît que peu de réactions, faites sur des verres de montre ou sous le microscope, l'action de quelques dissolvants, et les effets physiologiques et toxiques de ces nouveaux produits. Ils ont toujours, en effet, été obtenus en trop minime quantité ; personne ne les a analysés, distillés, dédoublés, classés Bien plus, sans contester leur existence même, un savant italien, Casali, niait encore en 1881 leur nature basique, et croyait démontrer que ces corps ne sont que des amides analogues à la leucine, à la tyrosine et à l'abumine elle-même, dont ils proviennent. D'autre part, Albertini et les frères Lusana avaient prétendu, en 1877, que la cause de la vénénosité des extraits cadavériques était, non les *pseudo-alcaloïdes*, comme ils les nomment, indiqués sous le nom de *ptomaïnes*, mais les impuretés de nature extractive qui les accompagnent.

Tel était l'état de la question au mois de juin 1881, lorsque, revenant sur l'étude de ces composés, à la suite de la communication faite à l'Académie de médecine par MM. Brouardel et Boutmy, M. Armand Gautier a montré que non seulement les alcaloïdes de Selmi et

ceux qu'il a fait connaître lui-même sont de véritables bases très vénéneuses, mais encore que des substances de même nature, douées d'alcalinité et de toxicité manifestes, se trouvent en petites quantités et à l'état normal *dans la plupart des sécrétions physiologiques :* la salive, le venin des serpents, etc. La production de ces corps est donc un phénomène d'ordre général, corrélatif de la vie des cellules. Dans les cas pathologiques, ces alcaloïdes se produisent et s'accumulent en quantités notables et dangereuses au sein de l'économie. Ils sont très probablement l'une des causes les plus actives de la nocuité des virus et des ferments morbides.

Dans un second travail présenté en 1882 à l'Académie de médecine, M. Armand Gautier a fait un nouveau pas dans cette voie nouvelle. En collaboration avec M. Étard, il est parvenu à extraire des matières putrides des doses notables d'alcaloïdes, qui permettront de les examiner plus à fond,

« Et d'abord, dit M. Armand Gautier, ce sont des alcaloïdes très puissants. L'un est une base aussi caustique que la potasse, bleuissant fortement le tournesol, cautérisant les tissus, attirant l'acide carbonique de l'air, saturant les acides les plus forts, formant avec eux de beaux sels stables.

Nous avons le carbonate, le chlorhydrate, le chloroplatinate bien cristallisés.

La base est incolore, huileuse, d'un goût amer et phénolique, très caustique, d'une odeur à la fois vireuse, phénolique et rappelant la fleur d'aubépine, bouillant à la température de 210 degrés environ. Sa densité est de 1,029. Elle réduit les sels ferriques et donne alors du bleu de Prusse avec le ferricyanure de potassium. Elle est accompagnée d'une autre base à point d'ébullition plus élevé, qui paraît se décomposer à chaud en donnant des phénols et dégageant de l'ammoniaque. »

Ces alcaloïdes paraissent être unis, dans les matières putrides, à ces corps singuliers que M. Armand Gautier a découverts en 1865, et qu'il a nommés *carbylamines.*

La production de ces isocyanures dans la putréfaction est un fait absolument inattendu. D'autre part, le dédoublement facile de ces alcaloïdes putréfactifs en phénols, carbylamine et ammoniaque indique pourquoi on en retire de si petites quantités des produits cadavériques.

Ces alcaloïdes sont extrêmement toxiques. Un moineau à qui l'on avait injecté moins de un milligramme et demi de la base dont il est question, à l'état de chlorhydrate, est mort, avec stupeur, paralysie et contractions tétaniques, en moins d'une heure. Le cœur a été trouvé en diastole, le sang liquide. Un autre moineau qui avait reçu sept milligrammes, a été, au bout de deux minutes, pris de vomissements, de contorsions, de spasmes tétaniques, et est mort en 45 minutes. On peut comparer ces corps pour leur toxicité aux venins les plus actifs.

Si l'on se rappelle, dit M. A. Gautier, que nous fabriquons sans cesse ces alcalis dans nos tissus, quoique toujours en petite quantité à la fois, on peut juger quelles conséquences doit avoir pour l'économie l'arrêt de leur élimination incessante par les urines, la respiration, les sécrétions intestinales. Sous l'influence d'une cause locale, d'une impression, d'un virus, du moindre arrêt des fonctions générales, l'organisme se charge de doses croissantes d'un poison, qui devient à son tour la cause de troubles nouveaux, lorsque ses effets se généralisent par les centres nerveux. Ainsi se constitue la maladie.

Les nouvelles recherches de M. Armand Gautier donnent un intérêt de plus aux travaux publiés sur les alcaloïdes toxiques provenant de la putréfaction des cadavres.

7

La maladie et la mort de M. Léon Gambetta.

L'histoire officielle de la maladie qui a amené la mort de M. Léon Gambetta, le 31 décembre 1882, sera certainement publiée par les médecins et chirurgiens qui lui ont donné des soins. En attendant que cette relation soit rendue publique, nous croyons devoir mettre sous les yeux de nos lecteurs des renseignements authentiques donnés à ce sujet par l'*Union médicale:*

« La blessure de M. Gambetta, faite, dit l'*Union médicale*, le 27 novembre 1882, par une balle de revolver, entrée par la face palmaire de la main et sortie par la face dorsale de l'avant-bras, était en très bon état le 3 décembre, et à peu près complètement guérie le 10. Le 13, après un repas assez copieux, M. Gambetta ressentit dans le flanc droit une douleur assez vive, qui dura environ une demi-heure, et disparut peu à peu d'elle-même.

« Depuis plusieurs années déjà, cette douleur se manifestait très souvent, une heure environ après la fin du repas; M. Gambetta portaît alors vivement la main au côté droit, vers la région du foie, pressait un peu, et la douleur s'en allait graduellement. La répétition fréquente de cette douleur lui avait donné, en quelque sorte, un geste qui lui était devenu familier, et qui consistait à appuyer la paume de la main droite sur le côté droit du ventre.

« Cette fois, la région resta douloureuse plus longtemps. Le 16, M. Gambetta reçut quelques amis, se fatigua, resta un peu tard dans son jardin, se trouvant très bien au grand air, disait-il; le soir, il fut pris d'un frisson, de fièvre, la température monta à 40°, et la douleur abdominale devint plus vive. Les jours suivants, se montrèrent les signes d'une périty phlite remontant sur le trajet du colon ascendant; puis l'inflammation gagna la paroi abdominale et la fosse iliaque, devint gangréneuse et entraîna la mort, le 31 décembre.

« Les urines, examinées depuis deux ans à diverses reprises par M. Siredey, qui croyait son illustre client diabétique, n'avaient pas décelé la présence du sucre. Pendant cette dernière

maladie, le 18 décembre, on en trouva 15 grammes par litre, mais cette fois seulement; il n'y en eut plus les autres jours; l'albumine, au contraire, fut trouvée à chaque examen.

« A l'autopsie, faite quarante-huit heures après la mort, la putréfaction du foie et des reins empêcha qu'on n'en fît un examen précis. On trouva une inflammation récente du péritoine, survenue probablement le dernier jour, au voisinage du colon ascendant; une inflammation sous-péritonéale de tout l'hypocondre droit, principalement autour du gros intestin (péricolite); deux larges plaques de phlegmon gangréneux de la paroi abdominale, au-dessus de l'aine et dans l'espace costo-iliaque; des adhérences anciennes entre la vésicule biliaire, très épaissie, et l'angle du colon, et entre l'appendice vermiforme et le cæcum; nulle part de pus collecté; à peine, en décollant le péritoine, s'en accumule-t-il deux cuillerées environ dans la gouttière péritonéo-pariétale. Enfin, lésion plus importante, on trouva un rétrécissement ancien des cinq derniers centimètres de l'iléon et de la valvule iléo-cæcale, rétrécissement si étroit, que le bout du petit doigt ne pouvait le franchir.

« Ce rétrécissement était évidemment la cause de la douleur qui se manifestait dans le flanc droit après les repas, au moment où les aliments digérés passaient de l'intestin grêle dans le gros intestin Elle fut plus violente au moment de la convalescence de M. Gambetta, parce qu'il avait gardé une diète assez rigoureuse pendant la cicatrisation de sa plaie, et qu'il reprit trop vite son régime habituel. Il y eut alors une sorte d'obstruction intestinale déterminée par le rétrécissement ancien qui, n'étant plus dilaté depuis une quinzaine de jours, mit obstacle au passage des matières; la douleur fut plus vive et dura plus longtemps, parce que l'intestin subit cette fois une dilatation brusque. Que se passa-t-il alors? Peut-être une contracture de l'intestin voisin, peut-être une légère déchirure, qui devint le point de départ du phlegmon constaté les jours suivants.

« Voici donc comment on peut résumer cette maladie : Plaie de la main et de l'avant-bras, guérie le 10 décembre; le 13, obstruction intestinale, ayant probablement provoqué le phlegmon qui se manifesta au voisinage d'un ancien rétrécissement de l'intestin, phlegmon qui, survenant chez un sujet obèse, albuminurique et peut-être diabétique, est devenu diffus, gangréneux et mortel.

« Les organes thoraciques étaient sains. Le cerveau, dont les

circonvolutions étaient d'une netteté parfaite, ne pesait que 1160 grammes, ce qui est le poids d'un petit cerveau ordinaire ; mais on sait que, d'après les savants les plus autorisés, le développement de l'intelligence n'est pas en rapport absolu avec le poids du cerveau. Or personne ne peut nier que l'intelligence de M. Gambetta ne fût des plus remarquables.

« On a critiqué diversement la conduite des chirurgiens, qui, dans cette circonstance, ont conservé une expectation à peu près complète. On leur a opposé l'opinion d'autres chirurgiens plus hardis, qui n'auraient pas hésité à aller à la recherche du pus, coûte que coûte. Mais, étant donné l'état constitutionnel de M. Gambetta (obésité, albuminurie, etc.), on a tout lieu de croire que ceux qui eussent été assez entreprenants pour aller à la recherche du pus, qui d'ailleurs n'existait pas en collection, se seraient exposés à faire, pour employer l'expression de l'un des consultants, une autopsie sur le vivant. »

8

La léthargique de l'hôpital Beaujon et la dormeuse de l'hospice de Rouen.

Dans le courant du mois de mai 1882, une femme fut trouvée endormie sur un banc de l'avenue de la Grande-Armée. On l'emmena au poste, où elle continua de dormir. Le médecin, appelé, la fit transporter à l'hôpital Beaujon, car elle n'avait sur elle aucune pièce capable de renseigner sur son identité. Le chef du service, le docteur Millard, essaya plusieurs moyens pour réveiller cette obstinée dormeuse, mais ce fut en vain.

Cette femme était enceinte, on ne pouvait donc la tourmenter. On la laissa dormir tout à son aise. La respiration et la circulation avaient lieu normalement, quoique plus lentes qu'à l'ordinaire.

Vers le milieu du mois de juin, la belle endormie accoucha d'un enfant mort; l'accouchement s'opéra sans souffrance. Le sommeil durait toujours.

On lui administra alors des douches froides, qui sem-

blèrent agir un peu. Après la deuxième douche, elle ouvrit les yeux et poussa quelques gémissements. Le lendemain, elle semblait comprendre sa position, et serrait la main pour répondre aux questions qu'on lui faisait. Enfin, le 3 août, la crise se terminait : la dormeuse s'éveillait au bout de trois mois de durée, et s'en allait, sans s'inquiéter davantage.

On a invoqué l'état léthargique pour expliquer le sommeil de la dormeuse de Beaujon. On sait que cet état est souvent la conséquence d'une grande crise d'hystérie, mais une telle crise n'a jamais une longue durée. L'explication de ce phénomène n'est donc pas sans offrir quelques difficultés.

Un cas très curieux, qu'il faut rapprocher du précédent, s'est déclaré dans l'un des services de l'hospice général de Rouen ; il est du genre de ceux que le docteur Charcot étudie à la Salpêtrière. Il s'agit d'une femme qui dormait d'un sommeil cataleptique, dont elle ne sortait que la nuit, pendant quelques instants, le temps de prendre un peu de nourriture, que l'on mettait à sa portée. Elle retombait ensuite, pour vingt-quatre heures, dans une léthargie profonde, avec cette particularité curieuse, que ses bras et ses jambes étaient dans un état tel de rigidité, qu'en prenant la malade par la tête on pouvait la soulever tout d'une pièce.

Cette femme, qui se nomme Louise-Julie Jourdain, est née à Notre-Dame de Boudeville ; elle est dans sa trente-huitième année et célibataire. Il y a plus de quatorze ans qu'elle fut prise pour la première fois de cette bizarre somnolence. Elle était alors ouvrière dans une filature. On l'amena à l'hospice général de Rouen, le 4 novembre 1867. Elle était en léthargie depuis la veille, et le bulletin de son admission porte comme diagnostic : *syncope*. Elle sortit de l'hospice le 1er décembre suivant ; mais quatre jours après il fallut l'admettre de nouveau. Le bulletin, à cette date, porte : *hystéro-catalepsie*.

L'année suivante, le 22 février 1868, à la suite d'une nouvelle crise, on la garda à l'hôpital, à titre d'essai, comme infirmière. Elle se fit remarquer comme très sérieuse, propre, active, obligeante et dévouée. Elle demeurait avec sa mère, rue de la Glos, où elle habite encore.

De temps en temps, elle retombait pour quelques jours dans une période de léthargie; mais, une fois revenue à l'état normal, elle reprenait son service, avec une ponctualité exemplaire. De 1871 à 1873, elle n'eut aucune rechute. Puis les périodes du sommeil reprirent, à des intervalles inégaux et avec des durées variables.

Comme d'ailleurs, en dehors de ces crises, elle mangeait, buvait et agissait comme une personne bien portante, on avait fini par s'habituer à cette étrange malade. On ne la désignait plus, depuis longtemps, dans l'hospice, que sous le nom de « la dormeuse ».

On a remarqué que lorsqu'elle est à la veille de s'endormir pour quelques jours, elle devient très nerveuse. Habituellement mélancolique, elle est alors plus taciturne que jamais. Quand l'accès survient, elle s'endort subitement à la place où elle est, et il faut la coucher.

Sa respiration est très régulière; elle a le visage coloré et très chaud; à la voir, on ne se douterait de rien. Mais si l'on essaye de lui prendre le bras, on éprouve de la peine à le remuer; vient-on à le lâcher, il revient à sa position, le long du corps, avec la raideur d'un ressort. De même pour les jambes.

Vers dix heures et demie du soir, on commence à voir ses jambes s'agiter; elle pousse de faibles gémissements; c'est l'indice précurseur de son réveil, et il faut mettre auprès d'elle du bouillon et du vin.

A onze heures, elle ouvre les yeux, se dresse sur son séant; on lui présente des aliments, qu'elle saisit et mange, sans parler, comme inconsciemment. Pendant quelques courts moments, elle reprend possession de

toutes ses fonctions naturelles, suspendues pendant la journée. Bientôt après, elle se remet sur son oreiller et dort. On peut encore lui remuer les bras et les jambes; mais vers quatre heures du matin elle retombe dans sa rigidite léthargique, jusqu'au milieu de la nuit suivante.

Elle est restée deux fois ainsi endormie l'espace de quatre jours, sans un instant de réveil, et, par suite, sans qu'on ait pu lui faire prendre de nourriture. Chose à noter, elle ne maigrit pas, malgré ce régime extraordinaire d'existence.

9

L'homme à la cuiller.

Dans le précédent volume de cet Annuaire, nous avons parlé de l'*homme à la fourchette*. Voici, pour faire suite à cet article, l'histoire de l'*homme à la cuiller*.

Dans la soirée du 11 septembre 1882, un individu d'une trentaine d'années se livrait, dans un café du Faubourg-Saint-Denis, à un exercice fort imprudent, consistant à s'enfoncer dans la gorge une cuiller à sirop. Le garçon de service, attentif à cet amusement, lui dit :

« J'ai été clown dans mon temps; je parie de faire mieux que vous. »

Et saisissant l'objet, il se l'introduisit dans la bouche, puis dans l'arrière-bouche. Alors, élevant la tête, il fit un effort et l'avala.

La cuiller était en métal blanc, avec tige en hélice et extrémité plate; elle était longue de 24 centimètres. Elle stationnait dans l'estomac du malheureux imprudent, et l'on sentait sous la peau ses deux extrémités à droite et à gauche, en biais, celle de droite sous les côtes, celle de gauche sous l'épigastre.

L'avaleur de cuiller fut conduit à l'hôpital Lariboisière.

Pierre Géniscain, c'est son nom, est natif de Malvallet, canton du Tessin (Suisse). C'est un homme de petite taille, mais large de poitrine et vigoureusement musclé. Il est de famille pauvre; ses parents sont restés au pays natal, où ils cultivent la terre, au service d'un fermier.

Pour lui, il était venu à Paris pour n'être pas à charge à sa famille. Dévoué, laborieux, il était garçon limonadier depuis l'âge de treize ans. En dernier lieu, il était entré au café Algérien, dans le Faubourg-Saint-Denis, où s'est passé l'accident.

Étendu sur son lit de douleur, le malheureux ne pouvait faire le moindre mouvement sans ressentir aussitôt la pression des pointes aiguës de la cuiller contre son estomac. Aussi souffrait-il horriblement; mais, en dépit du mal violent qu'il éprouvait, il ne proférait pas une plainte. Il attendait avec résignation que le docteur Felizet l'opérât.

L'extraction de la cuiller fut exécutée le 4 septembre, à l'hôpital Lariboisière. Elle fut effectuée à l'aide d'une incision de la région épigastrique, après un lavage complet de l'estomac au moyen du tube Faucher.

Pour éviter les manœuvres, toujours périlleuses, dans la cavité du péritoine, à la recherche de l'estomac, le docteur Félizet avait imaginé et fait exécuter par M. Collin-Charrière un appareil qui lui permît de dilater avec des vapeurs d'éther l'estomac, et de forcer cet organe à se présenter, pour ainsi dire, de lui-même à l'ouverture de la plaie.

L'estomac fut incisé sur une étendue de plusieurs centimètres et fixé par des points de suture. C'était la partie délicate de l'opération. L'ouverture une fois pratiquée, la recherche du corps étranger devenait facile.

La cuiller fut retirée; elle mesurait 24 centimètres de longueur.

L'opération dans tous ses détails, y compris la chloroformisation, a duré trois quarts d'heure, et n'a présenté

aucune complication, grâce aux ingénieuses précautions préparatoires qu'avait prises le chirurgien.

Après huit jours de soins convenables, la plaie de l'estomac fut parfaitement fermée, et l'*homme à la cuiller* sortit de l'hôpital, entièrement guéri.

Nous nous plaisons à croire qu'il est allé donner un fraternel serrement de main à l'*homme à la fourchette*, qui continue à vendre de la mercerie dans les magasins du *Printemps*.

10

Les émules du docteur Tanner.

Le docteur Tanner, dont le jeûne a fait tant de bruit en 1881, a été plusieurs fois dépassé en 1882.

Un de ses compatriotes, voulant se donner la mort, s'est privé absolument de nourriture. Tous les efforts que l'on fit pour le faire renoncer à son projet, n'aboutirent qu'à lui faire prendre un peu d'eau. Il a vécu de cette façon 47 jours, supportant l'abstinence une semaine de plus que le docteur Tanner. Seulement, il a succombé.

Voici un autre exemple du même genre.

Un fou, nommé Clark, interné au Camden County Insane Asylum, a poussé son jeûne jusqu'à 41 jours. Il espérait récupérer la raison en s'abstenant de manger.

Cet homme, âgé de 40 ans, occupait une position sociale élevée, lorsqu'on dut l'interner, il y a environ trois ans. A cette époque, il était violent et mangeait avec avidité; sa folie était d'origine héréditaire. Par moments, il avait des périodes de lucidité, pendant lesquelles il disait qu'il devait y avoir un moyen de le guérir.

La première expérience qu'il fit sur lui-même dans ce but, consista à s'administrer, chaque matin, pendant une huitaine de jours, une vigoureuse volée de coups de

poings et à se frapper la tête contre les murs de sa chambre. Craignant les suites de ce dangereux exercice, le directeur de l'asile s'efforça de persuader au patient que ce mode opératoire ne valait rien, et il réussit à l'en convaincre. Alors Clark changea d'idée : il décida de traiter son mal par une longue abstinence. Les médecins étaient fort contrariés de cet acte de démence, mais rien, cette fois, ne put amener l'obstiné Clark à changer d'avis.

Pendant 41 jours il ne prit absolument aucune nourriture ; il ne se permettait que de l'eau, et de l'eau tiède pardessus le marché. Aux objurgations du médecin, il répondait poliment, avec autant de douceur que de fermeté, qu'il croyait avoir trouvé le seul moyen de se guérir, et qu'un de ses frères, fou comme lui, avait jeûné pendant 51 jours sans en mourir. Il déclarait, en outre, qu'il n'avait pas du tout l'intention de se laisser mourir de faim, et qu'au moment où il le jugerait convenable, il romprait son jeûne. On eut beau lui offrir les mets les plus succulents, les plats les plus appétissants, Clark demeura inflexible.

Le trente et unième jour, il dut se mettre au lit, à cause de sa faiblesse, et il y resta dix jours sans prendre davantage de nourriture.

Ainsi, notre homme avait jeûné 41 jours, plus que le célèbre Tanner. Et ce qu'il y a de curieux, c'est que cette abstinence le guérit. Le quarante et unième jour, il rompit son jeûne, en buvant une tasse de café, puis du lait. Il s'en tint au régime lacté pendant une semaine, puis il y ajouta des fraises. Ce régime fut continué pendant un mois, et remplacé ensuite par des farineux.

Clark est arrivé à ses fins, car on le considère comme guéri, et par l'ordre du directeur il a été mis en liberté.

Mais tous ces jeûnes sont bien mesquins auprès de celui d'un mendiant religieux de l'Inde, qui en 1881 s'est infligé, par pénitence, un jeûne de 91 jours, joints à 86 jours de l'année précédente. Il ne prenait qu'un peu de petit lait de temps en temps. De plus, il avait aussi

renoncé pendant ce temps à la mendicité; car, contrairement au docteur Tanner, il n'acceptait ni cadeaux, ni rémunérations.

Le moine indien a survécu à ce jeûne homérique.

11

Le recensement de Paris et du département de la Seine en 1881.

La population de Paris, d'après le recensement de 1881, est de 2 225 902 habitants, ce qui représente en cinq ans un accroissement de population de 237 104 habitants, car le recensement de 1876 n'avait donné que le chiffre de 1 988 806. La plus grande partie de cet accoissement de population tient à l'émigration d'individus ayant quitté la campagne ou la province pour venir habiter Paris, et non à l'excédent des naissances sur les décès.

Il est intéressant de connaître l'accroissement successif de la population de Paris depuis le commencement de notre siècle. Voici ce tableau, relevé pour un certain nombre d'années.

1801	547 700
1811	622 000
1817	713 900
1831	785 890
1836	868 400
1841	935 200
1846	1 053 800
1851	1 053 200
1856	1 174 300
1861	1 667 841
1866	1 825 200
1872	1 851 200
1876	1 988 806
1881	2 225 902

L'accroissement des habitants de Paris a été depuis 1861 jusqu'en 1881, c'est-à-dire en vingt ans, de 558 061; soit, pour 1000 habitants, de 334. Cela permet de supposer qu'en 1901 la population sera d'environ 2 967 164 habitants et, en 1921, de 3 955 330, c'est-à-dire, dans quarante ans, de près de quatre millions d'habitants. Ces calculs sont toutefois très hypothétiques, car on ne peut guère faire de prédiction sur l'avenir réservé à la capitale de la France.

Quoi qu'il en soit, Paris est, pour la population, la seconde ville du monde. Voici, en effet, le tableau de la population des autres grandes villes du monde ayant plus de 500 000 habitants :

Londres	3 814 571
Paris	2 225 902
Canton	1 600 000 (?)
Pékin	1 500 000 (?)
Berlin	1 222 360
New-York	1 206 590
Tien-Tsin	930 000 (?)
Philadelphie	846 984
Tokio	811 510
Bombay	753 000
Vienne	705 402
Calcutta	683 458
Saint-Pétersbourg	667 963
Foutchéou	630 000 (?)
Moscou	601 969
Han-Kéou	600 000 (?)
Constantinople	600 000
Brooklyn	566 689
Liverpool	552 425
Glascow	511 532
Chicago	503 304

Le recensement de 1881 nous donne aussi des documents sur l'augmentation de la population dans le département de la Seine. En cinq ans, il y a eu, pour la banlieue de Paris, comme pour Paris même, une notable

augmentation, ainsi que l'établissent les chiffres suivants :

Arrondissements.	1876	1881	Augmentation
De Saint-Denis.....	237 852	303 814	65 962
De Sceaux.....	184 191	218 086	33 895

L'augmentation du département de la Seine a donc été considérable durant les cinq dernières années, puisqu'il est représenté, en cinq ans, par 341 961 habitants; ce qui fait, pour mille habitants, un accroissement total de 142 habitants en cinq ans, soit un accroissement annuel de 28 pour 1000. Or l'accroissement annuel de la France n'est guère de 3,7 pour 1000 habitants. Par conséquent, le département de la Seine grandit, dans la France, beaucoup plus que l'ensemble de la France.

Il se fait une émigration considérable des habitants de la campagne vers la capitale. Ce fait, connu depuis longtemps, est démontré de nouveau par le recensement de 1881.

Une notice publiée par M. Durand-Claye va nous permettre d'analyser d'une manière précise le mouvement de la population dans le département de la Seine, dont nous venons de donner le chiffre brut.

L'accroissement de la population a été étudié, dit M. Durand-Claye, en le rapportant au recensement de 1876 On a calculé pour chaque arrondissement de Paris et pour chaque commune de la banlieue l'augmentation brute du nombre d'habitants, et on a divisé cette augmentation par les chiffres de la population en 1876. On a ainsi obtenu un chiffre exprimant l'accroissement proportionnel ; ce chiffre multiplié par 100, donne l'accroissement pour 100 habitants.

Cette manière d'étudier les variations de la population permet de se rendre compte de la vitalité propre de chaque centre, beaucoup mieux que ne le feraient les chiffres bruts d'accroissement. On peut estimer en combien

de temps la population d'un arrondissement ou d'une commune doublera ou augmentera dans une proportion déterminée.

L'accroissement relatif de la population de Paris atteint son maximum vers le nord, le nord-ouest et le nord-est. Les deux communes de Colombes et de Saint-Ouen offrent deux maxima. On connaît, en effet, le développement considérable des constructions entre Asnières et Colombes, à Bois-Colombes et dans la plaine de Saint-Ouen; Gennevilliers et Épinay participent à ce mouvement, et il est intéressant de constater que la transformation agricole de la plaine de Gennevilliers, effectuée par les irrigations avec les eaux des égouts de Paris, a été accompagnée d'un développement considérable de la population dans les communes adjacentes, et même à Gennevilliers, où il atteint 34 pour 100. Le plateau peu fertile de Sartrouville, la plaine sèche de Montesson, enfin les environs d'Achères et de la forêt de Saint-Germain, se distinguent par un développement insignifiant de la population. Les pays de villégiature, tels que Chatou, Bougival, La Celle-Saint-Cloud s'élèvent, au contraire, à des hauts chiffres. Il en est de même à l'est de Paris, où, sauf Romainville, le développement est accusé assez fortement. Le sud et le sud-est semblent moins favorisés; l'éloignement des gares qui servent de têtes de lignes de ce côté, peut expliquer le faible développement de la villégiature dans ces parages.

Quant à Paris proprement dit, ajoute M. Durand-Claye dans le travail intéressant que nous rapportons, le développement est faible, nul ou même négatif dans les arrondissements centraux. Là, en effet, toute la surface disponible est bâtie depuis longtemps et les percements de l'avenue de l'Opéra et du faubourg Saint-Germain ont même diminué la densité de la population dans les IIe et VIIe arrondissements. La population s'accroît, au contraire, en s'approchant des fortifications; l'effet est surtout sensible dans les XVIIe, XVIIIe, XIXe, XXe arron-

dissements, et au sud, dans les XIIe et XVe en descendant vers Montrouge.

ARRONDISSEMENTS DE PARIS.	POPULATION RECENSÉE. en 1876	en 1881	AUGMENTATION OU DIMINUTION brute.	proportionnelle.
1er Arrondissement.	71.898	75.390	+ 3.492	0,05
2e —	77.768	76.394	— 1.374	—0,02 dim.
3e —	90.739	94.151	+ 3.354	0,04
4e —	98.293	103.760	+ 5.467	0,06
5e —	104.373	113.804	+ 9.431	0,09
6e —	97.631	97.735	+ 104	0,001 min.
7e —	83.672	83.388	— 268	—0,003 dim.
8e —	83.483	88.828	+ 4.845	0,06
9e —	115.689	122.896	+ 7.207	0,06
10e —	142.964	151.718	+ 8.754	0,06
11e —	182.287	209.164	+ 26.877	0,15
12e —	93.537	102.435	+ 8.898	0,10
13e —	72.203	92.221	+ 20.018	0,28 max.
14e —	75 427	91.713	+ 16.286	0,22
15e —	78.579	100.348	+ 21.769	0,28 max.
16e —	51.299	60.702	+ 9.403	0,18
17e —	116.682	143.187	+ 26.505	0,23
18e —	153.264	177.318	+ 24.054	0,16
19e —	98.367	116.772	+ 18.405	9,19
20e —	100.083	123.978	+ 23.895	0.24
	1.988.796	2.225.902	+237.106	0,12

Les chiffres de la colonne 4 sont obtenus en prenant le rapport entre l'augmentation constatée de 1876 à 1881 et les chiffres du recensement de 1876.

12

Le recensement général de la population de la France en 1881. — Faits constatés concernant le décroissement de la population et la diminution du nombre des mariages.

Le *Journal officiel* a publié les nouveaux tableaux de la population française dressés par le ministère de l'intérieur, en exécution du décret du 5 novembre 1881.

Voici le tableau relatif à la population des départements :

Le premier chiffre qui suit le nom du département indique le chiffre de la population en 1876; le second chiffre, celui de la population en 1881. Les signes + et — indiquent l'augmentation ou la diminution de la population d'un recensement à l'autre :

Ain, 365 462, 363 472 — 1900.
Aisne, 560 427, 556 891 — 3536.
Allier, 405 783, 416 759 + 10 976.
Alpes (Basses-), 136 166, 131 918 — 4248.
Alpes (Hautes-), 119 094, 121 787 + 2693.
Alpes-Maritimes, 203 604, 226 621 + 23 017.
Ardèche, 384 378, 376 867 — 7511.
Ardennes, 326 782, 333 675 + 6893.
Ariège, 244 795, 240 601 — 4194.
Aube, 255 217, 255 326 + 109.
Aude, 300 065, 327 942 + 27 877.
Aveyron, 413 826, 415 075 + 1249.
Belfort (territoire de), 68 600, 74 244 + 5614.
Bouches-du-Rhône, 556 379, 589 028 + 32 649.
Calvados, 450 220, 433 830 — 10 300.
Cantal, 231 086, 236 190 + 5103.
Charente, 373 950, 370 822 — 3128.
Charente-Inférieure, 465 628, 466 416 + 788.
Cher, 345 613, 351 405 + 5792.
Corrèze, 311 525, 317 066 + 5541.
Corse, 262 701, 272 630 + 9938.
Côte-d'Or, 377 633, 382 819 + 5156.
Côtes-du-Nord, 630 957, 627 585 — 3373.
Creuse, 278 423, 278 782 — 339.
Dordogne, 489 848, 495 087 + 5189.
Doubs, 306 094, 319 637 + 4723.
Drôme, 321 756, 213 763 — 7203.
Eure, 373 629, 364 291 — 9388.
Eure-et-Loir, 383 075, 380 097 — 2970.
Finistère, 666 106, 681 065 + 15 548.
Gard, 423 804, 415 627 — 8175.
Garonne (Haute-), 477 737, 478 009 + 279.
Gers, 283 546, 281 532 — 2014.
Gironde, 735 242, 748 702 + 13 461.

Hérault, 445 053, 441 527 — 3526.
Ille-et-Vilaine, 602 712, 615 480 + 12 768.
Indre, 281 240, 287 705 + 6457.
Indre-et-Loire, 324 875, 329 160 + 4285.
Isère, 581 009, 580 271 — 828.
Jura, 288, 823, 285 263 — 3560.
Landes, 303 508, 301 143 — 2365.
Loir-et-Cher, 272 634, 275 713 — 3079.
Loire, 590 613, 599 833 + 9223.
Loire (Haute-), 313 721, 316 461 + 2740.
Loire-Inférieure, 612 972, 625 625 + 12 653.
Loiret, 360 903, 368 526 + 7623.
Lot, 276 512, 280 269 + 3757.
Lot-et-Garonne, 316 920, 312 081 — 4839.
Lozère, 138 319, 143 505 + 5246.
Maine-et-Loire, 517 258, 523 491 + 6233.
Manche, 539 910, 526 317 — 13 533.
Marne, 407 780, 421 800 + 14 020.
Marne (Haute-), 252 448, 254 876 + 2428.
Mayenne, 351 933, 344 881 — 7052.
Meurthe-et-Moselle, 404 609, 419 317 + 14 708.
Meuse, 294 054, 289 861 — 4193.
Morbihan, 806 503, 521 614 + 15 041.
Nièvre, 346 822, 347 576 + 754.
Nord, 1 519 585, 1 603 259 + 83 674.
Oise, 401 618, 404 555 + 2937.
Orne, 392 5[illegible]6, 376 126 — 16 400.
Pas-de-Calais, 793 140, 819 022 + 25 882.
Puy-de-Dôme, 570 237, 566 064 — 4143.
Pyrénées (Basses-), 431 525, 434 366 + 2841.
Pyrénées (Hautes-), 238 037, 236 474 — 1563.
Pyrénées-Orientales, 197 940, 208 855 + 10 915.
Rhône, 705 131, 741 470 + 36 339.
Saône (Haute-), 304 052, 295 905 — 8147.
Saône-et-Loire, 614 309, 625 589 + 11 280.
Sarthe, 446 239, 438 917 — 7322.
Savoie, 268 261, 266 438 — 1923.
Savoie (Haute-), 273 804, 274 087 + 286.
Seine, 2 410 840, 2 799 329 + 388 400.
Seine-Inférieure, 798 414, 814 068 + 15 654.
Seine-et-Marne, 347 323, 348 991 + 1668.
Seine-et-Oise, 551 990, 577 798 + 15 808.
Sèvres (Deux-), 336 655, 350 108 + 13 448.

Somme, 556 641, 555 837 — 5884.
Tarn, 359 232, 359 223 — 9.
Tarn-et-Garonne, 221 364, 217 056 — 4308.
Var, 295 763, 288 377 — 7186.
Vaucluse, 255 703, 244 149 — 11 554.
Vendée, 441 781, 421 642 + 19 861.
Vienne, 330 916, 340 295 + 9379.
Vienne (Haute-), 336 061, 349 332 + 15 271.
Vosges, 407 082, 406 862 — 220.
Yonne, 359 070, 257 029 — 2041.

Un fait mis en évidence par le dernier recensement, c'est l'importance de la part que les grandes villes prennent dans le développement, d'ailleurs si lent, de notre population. Sur les 766 250 habitants que la France a gagnés de 1876 à 1881, 568 568 l'ont été par quarante et une villes, comptant ensemble maintenant 5 566 544 habitants, au lieu de 4 800 284 en 1876.

Les villes qui ont vu leur population progresser le plus pendant ces cinq dernières années, sont les suivantes : en premier lieu, Saint-Pierre-lès-Calais, qui a eu une augmentation de 30,12 p. 100 et est passé de 25 588 habitants à 33 290. Puis Saint-Denis, dont la population a gagné 25,74 p. 100, ce qui l'a portée de 34 008 âmes à 43 895. En troisième lieu, Nice, qui a gagné 24,12 p 100, ce qui a porté sa population de 53 397 âmes à 66 279. En quatrième lieu, Cette, qui représente un accroissement de 23,78 p. 100 et monte de 28 690 à 35 517 habitants. Puis viennent les villes suivantes : Angers, 19,70 p. 100, arrivant de 56 846 à 68 049 habitants ; Saint-Quentin, 17,76 p. 100, de 38 924 à 45 838 ; Dijon, 15,67 p. 100, de 47 939 à 55 453 ; Reims, 15,36 p. 100, de 81 838 à 93 833 ; Paris n'arrive qu'au dixième rang, avec une augmentation de 14,09 p. 100, ce qui élève sa population de 1 998 805 à 2 269 023 habitants. Citons ensuite : Grenoble, gagnant 13,08 p. 100 et montant de 45 426 à 51 371 ; Marseille, 12,93 p. 200 de 318 868 à 360 099 ; Bourges, 12,38 p. 100, de 35 785 à 40 217 ; Béziers, 12,26 p. 180, de 38 227 à 42 915 ; Perpignan, 11,92 p. 100,

de 28 353 à 31 735; Boulogne, 11,89 p. 100, de 40 075 à 44 842; Troyes, 11,61 p. 100, de 41 275 à 46 067; Amiens, 10,82 p. 100, de 66 896 à 74 170; Nancy, 10,44 p. 100, de 66 303 à 73 225; le Mans, 10,30 p. 100, de 50 175 à 55 347. Après ces vingt villes se placent, suivant l'importance du progrès de population : Lyon, qui gagne encore 9,86 p. 100, et passe de 342 815 habitants à 376 613; Orléans, 9,79 p. 100, de 52 157 à 57 264; Roubaix, 9 67 p. 100 de 83 661 à 91 757; Lille, 9,44 p. 100, de 162 775 à 178 144; Poitiers, 8,88 p. 100, de 33 253 à 36 210; Tours, 8,03 p. 100, de 48 325 à 52 209; Limoges, 8,05 p. 100, de 59 011 à 63 765; Lorient, 7,52 p. 100, de 35 165 à 378 12; Angoulême, 6,73 p. 100, de 30 513 à 32 567; Tourcoing, 6,70 p. 100, de 48 634 à 51 894 Rennes, 6,64 p. 100, de 57 177 à 60 974; Toulouse, 6,57 p. 100, de 131 642 à 140 289; Dunkerque, 6,43 p. 100, de 35 071 à 37 328.

Pour juger si la population des campagnes se réduit d'une façon absolue, il faudrait avoir le relevé des mouvements de toutes les villes de France; or les tableaux qui ont paru jusqu'à ce jour ne visent que quarante-sept villes. En tout cas, même en attribuant aux campagnes l'excédent de 197 692 habitants, qui n'est pas dû aux variations que nous avons relevées, on constate que la population des campagnes demeure, ou peu s'en faut, stationnaire. Ce qui veut dire qu'elle tend à émigrer vers les centres d'industrie, où les salaires sont généralement plus élevés.

Le total général des recensés le 18 décembre 1881, auquel il faudra ajouter les militaires et marins qui se trouvaient hors de France à cette époque, au nombre approximatif de 50 000, a été de 37 321 187. C'est un accroissement de 415 398 par rapport à 1876. A cette dernière époque, l'accroissement avait été, par rapport à 1872, de 802 867; mais entre ces deux dates un assez grand nombre d'Alsaciens-Lorrains, ayant opté pour la

nationalité française, avaient dû quitter les provinces conquises pour venir s'établir en France.

Le recensement de 1881 signale le plus faible accroissement de population qui ait été jusqu'à ce jour (en dehors de la perte de l'Alsace-Lorraine et des pertes militaires de 1870-1871) constaté jusqu'ici en France. Il est certain que, depuis la désastreuse guerre de 1870-1871, le mouvement de notre population a subi de fâcheuses influences.

Disons maintenant que le nombre des mariages a diminué d'une manière absolue et relative (321 238 ou 8,87 pour 1000 habitants en 1873, et 279 038 ou 7,47 pour 1000 en 1880). Les naissances totales ont diminué depuis 1876 (966 682 ou 2,62 pour 100 habitants en 1876, et 920 177 ou 2,47 pour 100, en 1880).

Pendant qu'on constate une diminution des naissances légitimes, comme conséquence de la diminution du nombre des mariages, de 1876 à 1880 (899 376 en 1876 et 851 950 en 1880), on voit le nombre des naissances naturelles, après des oscillations plus ou moins importantes, s'élever subitement de 56 968 en 1879 à 68 227 en 1880. Les décès s'accroissent aussi : 781 706 ou 2,15 sur 100 habitants en 1874, et 858 337 ou 2,30 pour 100 en 1880. En d'autres termes, l'excédent annuel des naissances sur les décès est progressivement tombé (sauf une exception en 1877) de 172 946 en 1874 à 61 840 en 1880.

Le recensement de 1881 met en lumière deux faits regrettables, mais qui ne sont pas nouveaux. L'un, c'est le mouvement rapide qui porte sur les villes, sur les grandes villes surtout, les habitants des campagnes ; l'autre, c'est le nombre progressif des départements dont la population diminue en conséquence de ce mouvement, soit par l'excédent des décès sur les naissances.

Parmi les départements qui perdent habituellement de leur population par l'excédent des décès, figure une notable partie de ceux du midi de la France, et notamment, les Hautes et Basses-Alpes, les Bouches-du-Rhône, la Cha-

rente, la Drôme, le Gard, la Haute-Garonne, le Gers, la Gironde, l'Hérault, le Lot, le Lot-et-Garonne, le Rhône, le Tarn-et-Garonne, le Var et Vaucluse.

Les cinq départements de l'ancienne Normandie (Calvados, Eure, Manche, Orne et Seine-Inférieure) figurent également dans la série des perdants.

Le phénomène de l'attraction de plus en plus caractérisé exercé par les villes sur les campagnes se trouve accentué dans le tableau ci-dessous. On considère comme rurale la population de toutes les communes qui ont moins de 2000 habitants agglomérés, et comme urbaine celle de toutes les autres communes.

	Pour 100 habitants.					
Population.....	1851	1856	1861	1866	1872	1876
Urbaine.....	25,52	27,31	28,86	30,46	31,12	32,42
Rurale.....	74,48	72,69	71,14	69,54	68,88	67,65

La France n'est pas d'ailleurs le seul pays où se passe un pareil fait ; il en est de même pour presque tous les États de l'Europe. On constate encore que partout la force d'attraction des villes est en raison de l'importance de leur population.

Quelles sont les villes qui ont bénéficié de l'accroissement de la population?

Parmi celles qui ont le plus gagné, il faut citer, avant tout, Paris, qui prélève 280 211 individus, c'est-à-dire les quatre sixièmes de l'accroissement total. Le surplus doit être attribué : 33 000 à Lyon, 41 000 à Marseille, 15 000 à Lille, 13 800 au Havre, 12 500 à Reims, 12 800 à Nice, 11 000 à Angers. Bordeaux n'a gagné que 6000 âmes, Toulouse 8600, Cette 6800, Nancy 8000, Roubaix 7000, Dijon, Amiens et Saint-Pierre-lès-Calais 7000. Lyon conserve le premier rang après Paris, avec 376 000, Marseille le second avec 360 000, Bordeaux le troisième avec 221 000. Viennent ensuite : Lille 178 000, Toulouse 140 000, Nantes 124 300, Saint-Étienne 123 800, Rouen 105 900, le Havre 105 800, Roubaix 91 000, Amiens

74 000, Reims 73 000, Nancy 73 000, Angers 68 000.

On remarquera les progrès extraordinaires des villes industrielles : Lille, Roubaix, Tourcoing (52 000), forment en France le plus grand groupe après Paris, Lyon et Marseille. Ces trois centres, qui en réalité n'en forment qu'un, comptent 321 000 habitants. La progression de Reims, Amiens, Nancy, est également à signaler ; mais il y a lieu de noter avant tout l'accroissement de Saint-Étienne, qui est à la veille de dépasser Nantes, comme celui du Havre, aujourd'hui l'égal de Marseille.

Comme conséquence, la population a diminué dans trente-six départements, ce qui correspond assez exactement au nombre des départements dans lesquels les décès excèdent les naissances ; mais il faut ajouter que ce ne sont pas les mêmes départements.

En général, les décès surpassent les naissances dans les villes que l'on peut considérer comme des centres de travail, de plaisir et de passions diverses, et les naissances excèdent les décès dans les campagnes, qui sont au contraire des centres de reconstitution. Néanmoins, les villes se peuplent et les campagnes se dépeuplent : contradiction apparente, qui s'explique si l'on considère que le nombre des individus qui se portent des campagnes vers les villes est plus élevé que l'excédent annuel des naissances sur les décès dans les campagnes.

En résumé, l'accroissement de la population française, qui a toujours été lent, s'est encore ralenti dans la période quinquennale que nous venons de traverser. Ce n'est pas toutefois le fait dont il faut le plus se préoccuper. Ce qui est le plus grave, c'est la diminution des mariages et l'accroissement des décès. Mais comment trouver des remèdes à ces deux plaies sociales ?

M. Laroche-Joubert propose d'exempter du service militaire les pères de famille d'un enfant et de la mobilisation les pères de famille de deux enfants.

Le moyen serait bon ; mais ce qui vaudrait mieux encore, ce serait la réforme des mœurs.

AGRICULTURE

I

Les vignes américaines dans le Midi de la France en 1882.

Nous avons séjourné assez longtemps dans le midi de la France, pendant l'automne de 1882, pour connaître exactement la situation de la propriété viticole, en ce qui concerne le phylloxéra. Dans tout le Midi, c'est-à-dire dans les départements de l'Hérault, du Gard, de l'Aude, du Var, il n'y a qu'un cri et qu'un mot d'ordre : les vignes américaines! La question a été depuis six ans suffisamment approfondie quant à la nécessité de replanter les vignobles en cépages étrangers et quant aux plants américains à choisir. Grâce aux expériences poursuivies si longtemps et avec tant d'intelligence à l'École d'agriculture de Montpellier, dirigée par notre ami le regrettable Camille Saint-Pierre, et aujourd'hui par son digne successeur, M. Foëx; — grâce au Congrès phylloxérique de Bordeaux, de 1881, où M. Laliman, de Bordeaux et M. Gaston Bazile, sénateur de Montpellier, firent entendre de si justes paroles; — grâce aux études de la Société d'agriculture de l'Hérault, et de ses principaux membres, M. Planchon, l'éminent botaniste, M. Lichtenstein, le distingué naturaliste; — grâce surtout aux cultures expérimentales des vignerons de l'Hérault, du Gard et de l'Aude, qui ont apporté la véritable conclusion pratique quant au choix à faire parmi les

vignes américaines, on est parfaitement fixé, d'une part sur le fait que la replantation des vignes américaines, suivie ou non de greffe, sera le salut du pays, et, d'autre part, sur l'espèce de vignes américaines à planter.

Ces espèces sont d'ailleurs peu nombreuses. L'expérience de cinq ou six années de grande culture a fait éliminer beaucoup de plants américains, tels que le *Clinton*, le *Taylor*, le *Cuningham*, etc., auxquels on accordait au début une confiance que la pratique n'est pas venue confirmer ; de sorte que les seules variétés des vignes américaines en faveur aujourd'hui, et en faveur exclusive, sont :

1° Le *Jacquez* (*Vitis æstivalis*), auquel on joint quelquefois encore l'*Herbemont*, simple sous-variété du *Jacquez;*

2° Le *Riparia* (*Vitis riparia*).

Le premier plant, le *Jacquez*, peut être cultivé pour lui-même, bien qu'il fournisse un raisin d'un goût médiocre et un vin prodigieusement coloré, ou être planté comme porte-greffe; le second, le *Riparia*, ne peut être cultivé que comme porte-greffe.

Ainsi, deux plants américains seulement sont l'objet de la culture dans tout le pays. Le rôle de l'agriculteur ne consiste qu'à choisir, pour l'une ou l'autre de ces deux variétés, le terrain propice. Si le terrain ne convient ni au *Jacquez* ni au *Riparia*, il vaut mieux s'abstenir et consacrer le sol à quelque autre culture.

Nous disons que les vignerons du Midi s'en tiennent au *Jacquez* et au *Riparia*, quelquefois à l'*Herbemont*. Les raisons qu'ils en donnent sont sans réplique. Le *Jacquez* croît et se développe avec une rapidité prodigieuse; au bout de deux années seulement, il forme un immense tapis de feuilles et de rameaux, qui couvrent le sol d'une forêt minuscule. En même temps, ses racines, considérablement nombreuses et ramifiées, résistent avec une vigueur étonnante aux atteintes du phylloxéra, qui, on ne doit pas l'oublier, vit toujours à leur surface. La ra-

mure de cette vigne donne, dès la première année, des boutures, qui se vendaient fort cher dans les premières années des plantations, et qui sont encore aujourd'hui d'un prix assez élevé pour que leur vente entre en sérieuse considération dans le calcul des revenus de la vigne. Le vin récolté avec le *Jacquez* trouve des acheteurs, qui se proposent surtout de colorer d'autres vins avec ce liquide, si foncé en teinte. Enfin, dès la troisième année, on peut greffer sur le *Jacquez* l'ancien plant du pays, l'*Aramon*, et reconstituer ainsi, en quatre ou cinq ans, les vignes primitives. L'expérience mille fois répétée a prouvé que ces vignes, qui ont une racine américaine avec un tronc et des rameaux de l'espèce locale, résistent au phylloxéra aussi bien qu'une espèce américaine non greffée. On connaît aujourd'hui des vignes américaines qui ont quinze années d'existence et qui vivent parfaitement. Ce sont celles qui furent, si malheureusement du reste, les premières introduites d'Amérique, à titre d'essai, à Roquenaure (Gard), par un propriétaire, M. Borty, et qui continuent d'y prospérer encore.

Il y a donc à peu près unanimité chez les vignerons du Midi pour replanter les vignes en cépages américains. La seule difficulté réside dans les frais qu'entraînent ces replantations. Il s'agit, en effet, d'acheter des boutures américaines (qui valaient au début 100 francs le mille et qui valent encore aujourd'hui 70 francs) et de sacrifier au moins quatre années à des cultures improductives. Le petit propriétaire, le paysan ruiné par le fléau, ne peuvent encore prétendre à aborder cette entreprise, mais le pays retrouvera peu à peu son ancienne prospérité; si bien que, dans quelques années, on peut se flatter de voir la vigne reprendre, dans le midi de la France, l'importance qu'elle a perdue depuis dix ans. La confiance dans l'avenir est générale, et c'est l'essentiel.

Hâtons-nous d'ajouter que, tout en se vouant à la culture exclusive des plants américains, les vignerons du Midi n'abandonnent pas les anciens procédés de défense, dans

les cas où leur utilité est reconnue. Les insecticides ne sont pas entièrement délaissés. Le sulfocarbonate de potassium n'est pas employé, vu la quantité d'eau dont il faut faire usage, et qu'on se procure avec peine; et, d'autre part, le prix du sulfure de carbone est tellement élevé, non d'une manière absolue, mais comparativement à la valeur du raisin à récolter, que l'usage de cet insecticide est devenu bien rare aujourd'hui dans les départements de l'Hérault, du Gard, de l'Aude et du Var.

Les plantations dans le sable sont toujours en faveur, car leur efficacité saute aux yeux. Partout où l'on peut disposer d'un terrain entièrement sableux, on plante la vigne, avec la certitude que le fatal puceron ne pourra jamais l'atteindre, car le sable oppose à sa progression souterraine un obstacle insurmontable. C'est pour cela que les dunes d'Aigues-Mortes et les marais de la Camargue, autrefois occupés par d'inutiles forêts de sapins, et habités seulement par des taureaux et des chevaux sauvages, sont transformés aujourd'hui en de magnifiques vignobles, qui donnent d'abondantes récoltes. Les pampres de ces vignes, qui sont d'ailleurs les anciens plants du pays, trempent dans la mer la pointe de leurs feuilles verdoyantes.

La submersion n'est pas davantage abandonnée. Seulement, les cas où les vignes avoisinent un cours d'eau pouvant servir à l'irrigation sont tellement rares, que l'on ne peut considérer ce genre de traitement préventif que comme exceptionnel. Car songer à élever, au moyen d'une machine à vapeur, l'eau sur des coteaux, pour y servir à la submersion des vignobles, est une idée très hardie, qui a été réalisée avec bonheur par quelques propriétaires audacieux, mais ces héros de l'agriculture, ces *dilettante* de l'art, sont peu nombreux, et ne constituent évidemment qu'une exception qu'on ne saurait élever à la hauteur d'une pratique générale.

Combien n'est-il pas à regretter que le canal d'irrigation du Rhône n'ait pu être encore exécuté! Quelles pertes le

pays a subies, en attendant le bienfait de ces eaux, toujours promises et toujours vainement attendues! Il y a dans le midi de la France une sourde irritation, un mécontentement profond, pour la non-exécution de ce canal. En effet, son eau aurait permis d'appliquer à la vigne le procédé si simple et si commode de la submersion, procédé qui, il ne faut pas l'oublier, tue radicalement l'insecte, au lieu de l'éterniser dans le pays, comme le font nécessairement les vignes américaines.

On ne comprend pas, disons-le, comment un projet nécessaire à l'existence de millions de travailleurs, d'industriels, de propriétaires, de commerçants, de commissionnaires en vins et d'armateurs, et qui aurait augmenté le trafic de tous les chemins de fer de nos départements méridionaux, comment ce projet a été examiné avec autant d'indifférence, depuis six ans, par les ministres, par la Chambre des députés et par le Sénat, qui se sont renvoyé éternellement la question de l'un à l'autre, sans arriver à la résoudre. Cette négligence, ce dédain des intérêts de la propriété du Midi, confond réellement l'esprit. L'État a rejeté le projet de canal proposé par M. Aristide Dumont et il n'a rien mis à sa place. Nous voulons croire, puisque les ingénieurs des ponts et chaussées l'ont déclaré, que ce projet avait des défauts; mais ne valait-il pas mieux exécuter un canal même entaché d'imperfections, et auquel tous les propriétaires intéressés ou riverains avaient donné leur adhésion et leurs souscriptions, que de ne rien faire du tout? Supposez le canal d'irrigation exécuté depuis six ans, époque à laquelle il a été proposé par M. Aristide Dumont, et calculez les bénéfices que les propriétaires, et l'État lui-même, auraient réalisés, grâce d'abord à la reconstitution de la propriété viticole par le procédé de la submersion, ensuite grâce à la création de prairies artificielles sur le reste du parcours du canal. Au lieu de cela, on laisse le territoire sec, nu, dévasté par le phylloxéra ou en jachère. Les plaintes, les doléances du paysan, de l'ouvrier,

du propriétaire, du fabricant de foudres et tonneaux, etc., contre l'indifférence de nos gouvernants envers le canal d'irrigation du Rhône ne sont-elles pas surabondamment justifiées?

Pour en revenir à la pratique générale aujourd'hui suivie par les vignerons de nos départements méridionaux pour reconstituer les vignes disparues, nous dirons que la confiance des viticulteurs dans les replantations en cépages américains serait complète, s'il n'existait une ombre à ce tableau. Le prix des vins ne s'élève pas en raison des sacrifices que le propriétaire doit s'imposer pour faire des plantations américaines. Ce prix, en effet, n'est pas de beaucoup plus haut qu'au temps où le phylloxéra était inconnu, et cette circonstance arrête un peu l'élan de nos planteurs.

A quoi tient ce bas prix des vins? D'abord à l'importation étrangère, qui se fait en quantité immense. L'Espagne, l'Afrique et l'Italie inondent de leurs vins le midi de la France. Sans doute, notre pays a été heureux de trouver, depuis sept à huit ans, dans l'importation espagnole et italienne de quoi couvrir ses déficits en vins, et c'est à l'étranger que le consommateur français a dû de ne pas s'être trop aperçu de l'existence du fléau destructeur de nos vignes. Mais ces importations font une terrible concurrence à nos vins du Midi, et elles paralysent le mouvement de la reconstitution de nos vignobles.

Un autre produit qui fait une guerre désastreuse aux vins du Midi, c'est le *vin de raisins secs*. Singulière dérision des choses commerciales et gouvernementales! Il y a trois ans à peine, le vin de raisins secs était honni, et le gouvernement rendait contre lui des édits de proscription. Nous avons dû, dans ce recueil même, prendre, comme chimiste, la défense du vin de raisins secs, frappé par les foudres ministérielles[1] et démontrer que le vin obtenu

1. Voir la 24e *Année scientifique*, pages 476-480.

avec les raisins desséchés en Orient étant entièrement semblable au vin naturel, il n'y avait aucune raison d'en interdire la fabrication. Aujourd'hui le proscrit est rentré, le vaincu règne en maître. Les navires ne peuvent suffire à transporter en France les raisins desséchés venant de Grèce et de Syrie, et les vins de raisins secs que l'on fabrique à Marseille, à Toulon, à Cette et jusque dans l'intérieur du pays, font une sérieuse concurrence aux vins naturels [1].

Enfin, la pénurie des vins du pays a provoqué dans l'industrie des vins une activité sans exemple. On compose aujourd'hui, par des mélanges plus ou moins naturels, des produits vineux, acceptables, sinon par le haut commerce, au moins par la petite consommation, et il faut compter avec ces liquides, qui circulent sur les marchés.

N'oublions pas les *vins de marc*, c'est-à-dire l'art de tirer d'un sac deux moutures, en d'autres termes de doubler la production du vin par le procédé du sucrage, procédé que nous étudierons dans l'un des chapitres suivants, et qui n'a rien, comme l'a établi M. Dumas dans un rapport que nous analyserons plus loin, que de très avouable et d'utile. Ce second produit fourni par la cuve n'en vient pas moins inonder les marchés, et disputer, dans une certaine mesure, la place aux vins de bonne qualité.

On peut dire, en résumé, qu'il n'y a jamais eu autant de vin en France que depuis qu'il n'y en a plus!

1. Voici les chiffres d'importation de l'Orient en Europe des raisins secs pendant les années 1879, 1880, 1881.

Raisins secs importés en kilogrammes.

Pays.	1879	1880	1881
Angleterre	5,491,050	7,719,190	2,817,479
Espagne	5,210,323	4,247,156	4,539,066
Turquie	21,389,890	34,220,210	37,322,870
Autres pays	17,917,532	32,103,414	23,265,576
	50,008,795	78,289,970	67,934,991

Le lecteur comprendra maintenant l'abaissement du prix des vins malgré la rareté des vignes, et il s'expliquera que cette situation du marché oppose un obstacle sérieux à la généralisation de la pratique salutaire de la replantation de nos vignobles en cépages étrangers.

2

Procédé de traitement contre l'*anthracnose*, ou charbon de la vigne, de M. Paul Sol, de Narbonne.

Il est une maladie plus grave que l'oïdium, car elle tue la vigne sans rémission, en s'attaquant d'abord à son fruit, et gagnant de là tout l'arbuste. Nous voulons parler de l'*anthracnose*, ou *charbon de la vigne*, qui tient sans doute, comme l'oïdium, au développement rapide d'un champignon parasite, finissant par envahir l'arbuste entier et le détruisant. A la vérité, le parasite qui constitue le charbon de la vigne n'a pas encore été saisi et étudié, mais tout porte à attribuer à un champignon microscopique encore inconnu la cause du mal. Les ravages occasionnés par le phylloxéra ont fait perdre de vue ceux de l'anthracnose; cependant cette maladie des ceps est des plus redoutables, car elle atteint et détruit le peu de nos vignes qui a pu échapper au phylloxéra.

M. Paul Sol, de Narbonne, dont nous aurons à citer le nom plus loin, à propos de la question du sucrage des vins, est l'inventeur d'une méthode de traitement de l'anthracnose, dont la Société des Agriculteurs de France a reçu la communication avec grand intérêt et qui a été l'objet d'un rapport éminemment favorable, dans sa session de 1882, à propos du concours que la société avait ouvert sur cet important objet. C'est ce qui nous engage à reproduire ici les conclusion du mémoire de M. Paul Sol, intitulé *Étude pratique de l'Anthracnose*[1].

1. Brochure in-8°. Paris, Librairie agricole de la Maison rustique.

« *Traitement curatif et préservatif de l'anthracnose.* — Les heureux résultats obtenus, dit M. Paul Sol, pendant plusieurs années sur mon vaste champ d'expériences, alors que la maladie a continué sur les vignes voisines non traitées, me fait avoir une entière confiance dans l'ensemble du traitement que j'ai suivi, que chacun pourra d'ailleurs modifier suivant la situation et que je résume comme il suit :

1° Pendant l'hiver, badigeonner les souches, sauf le bois des dernières années, avec une dissolution de sulfate de fer (vitriol vert) ; 4 à 5 kilogr. dilués à chaud dans 10 à 12 litres d'eau suffisent pour 1000 souches environ ;

2° Bien nettoyer les tertres d'entourage, en brûlant toutes les feuilles sèches qu'on doit y amasser, si le vent ne s'est chargé de ce travail ;

3° Au commencement de mai, labourer en billons, en suivant la direction des vents dominants ;

4° Avant la floraison, donner un soufrage assez abondant pour qu'une partie du soufre soit menée sur le sol ;

5° Quelques jours après, répandre, de la même façon que le soufre, de la chaux fusée en poudre, assez abondamment pour qu'il en tombe à terre ;

6° Immédiatement après avoir répandu la chaux, semer à la volée du sulfate de fer pulvérisé, à la dose d'environ 50 kilogr. par hectare.

Si l'année est humide, en un mot si l'épidémie sévit, renouveler sans crainte ces trois dernières prescriptions, soufrage, chaulage et vitriolage.

D'une manière générale, ne pas planter de carignanes, soit dans les bas-fonds où les eaux sont stagnantes, soit dans les terres sujettes aux brouillards et aux rosées ; drainer partout où ce sera possible ; choisir des sujets à planter dans des vignes ou pépinières bien saines ; renoncer à la taille longue et à l'épamprage, préconisations qui ne servent qu'à fatiguer la souche ; ne pas reculer devant d'abondantes fumures à dominante de potasse, et si, au lieu d'engrais chimiques, on emploie du fumier, veiller à ce qu'il ait complété sa fermentation et ne puisse contribuer à entretenir une pourriture ou moisissure nuisible ; enfin procéder à de nombreux labours et sarclages de toutes herbes parasites, mais en ayant soin de faire ces derniers travaux bien à propos, soit par temps sec et avant le commencement de la floraison, pour ne les reprendre qu'après que tout danger de charbon a disparu. »

Telle est la méthode, à la fois préventive et curative, proposée par M. Paul Sol contre le parasite encore inconnu qui produit la mort de la vigne. Il importe de répandre la connaissance de cette méthode, afin de sauver les quelques récoltes que laisse encore le phylloxéra. En outre du bénéfice immédiat que l'on en retirera, cela préparera les viticulteurs à une lutte bien autrement redoutable qu'ils soutiennent en ce moment : nous voulons parler de la replantation des vignes détruites et phylloxérées en vignes américaines, avec greffage subséquent en plants nationaux.

3

Un nouvel ennemi de la vigne, le *Phytopus vitis* de la Crimée.

Un nouvel ennemi de la vigne, le *Phytopus vitis*, a été signalé par M. Vacquier au Congrès phylloxérique qui s'est réuni en 1882 à Sébastopol, en Crimée.

Les ravages causés aux vignobles de Bessarabie et de Crimée par le *Phytopus vitis* paraissent très sérieux.

Cet insecte, encore peu étudié, attaque seulement la feuille de la vigne. Son invasion a ordinairement lieu par les feuilles inférieures des ceps, et va en remontant; mais lorsque les sarments se trouvent en contact, par leur extrémité, avec les herbes environnantes, ce sont les feuilles supérieures qui sont atteintes. Il faut donc en conclure que les premières générations, tout au moins, prennent naissance sur les jeunes herbes. Les feuilles sèches envahies tombant à terre y portent les œufs, qui y naissent et remontent dans la vigne à une certaine période de leur existence.

La multiplication de cet insecte est d'une abondance telle, qu'il faut renoncer à chiffrer la progéniture d'un seul individu pendant sa courte vie.

Les signes caractéristiques de cette maladie sont les

suivants, d'après la *Science pour tous*, qui a eu connaissance des faits exposés par l'auteur au Congrès de Sébastopol.

« La maladie de la feuille se traduit d'abord, dit la *Science pour tous*, par de très petites taches grises, semblables à des moisissures, qui se montrent au revers. Ces taches s'agrandissent rapidement et forment des boursouflures. Au bout de huit jours, la feuille est complètement envahie, elle se fane, se dessèche et tombe. Si la température est humide et chaude, en peu de temps le cep est complètement dépouillé.

Sous un microscope d'un grossissement de 40 à 50 fois, les moisissures présentent l'aspect le plus singulier; c'est un dédale d'excroissances, qui figurent des montagnes, des vallées, des grottes. Il n'y a au premier abord pas trace d'être vivant. Au cours de ses observations, M. Vacquier eut l'idée d'exposer sous le microscope même un fragment d'une de ces taches aux rayons d'un soleil ardent. Il ne tarda pas à voir sortir de toutes ces cavernes une foule de phytopus de grosseur variable. Malgré l'insuffisance du microscope dont il disposait, il put reconnaître que l'insecte est un puceron de forme allongée, d'un jaune verdâtre presque transparent; beaucoup plus petit encore que le phylloxéra, il est, comme lui, muni d'antennes, aptère et non articulé; il court sur huit pattes. Particularité remarquable, il ne cesse de produire de la soie, ce qui lui donne l'apparence d'une araignée fileuse et indique que peut-être il faudra le classer définitivement dans la famille des *Arachnides*. Ce que M. Vacquier a pu observer très bien, c'est la fécondité des femelles : elles pondent de véritables pyramides d'œufs, ne s'arrêtant après en avoir produit une que pour en recommencer une autre.

M. Vacquier est d'avis que le meilleur moyen pour combattre le phytopus serait de ramasser, en automne, les feuilles de vignes après leur chute et de les brûler; puis, au mois de mai, d'épamprer jusqu'à la hauteur des grappes; il recommande également de laisser le moins d'herbe possible dans les vignes et de les échalasser; mais ces derniers soins sont très habituels dans les vignobles bien tenus, alors même qu'ils n'ont pas été encore visités par le phytopus. »

4

Le sucrage des vins.

M. Dumas a présenté à la Société d'Agriculture France un rapport remarquable sur le sucrage des vins avec demande de réduction des droits sur le sucre employé. Ce rapport a été rédigé au nom d'une commission nommée par la Société d'Agriculture pour examiner, sur la demande du ministre des finances, la question du sucrage des vins.

Lorsqu'on admettait que la fermentation du sucre avait pour résultat de convertir le sucre en alcool et gaz acide carbonique seulement, le *vinage*, c'est-à-dire l'addition d'alcool, pouvait paraître l'opération la plus appropriée à l'amélioration du titre des vins. Mais on sait aujourd'hui que d'autres composés se forment pendant la fermentation du sucre. Tels sont : la glycérine, l'acide succinique, l'alcool amylique, l'éther acétique et l'aldéhyde. C'est ce qu'ont reconnu, de nos jours, plusieurs chimistes, notamment M. Isidore Pierre et M. Pasteur, qui a découvert l'acide succinique et la glycérine parmi les produits de la fermentation du sucre. Il n'est donc plus possible de considérer l'addition d'alcool au vin comme donnant les mêmes résultats qu'une formation d'alcool qui serait produite par la fermentation du moût. Le sucrage, dans de certaines limites, devient dès lors une bonne pratique.

Il est clair que si une année défavorable laisse la vendange pauvre en sucre, l'addition de sucre au moût sera utile pour rétablir sa composition normale. La pratique du sucrage permet d'ailleurs une seconde cuvée, et c'est là ce qui constitue le fond, l'élément utile, du procédé.

Plusieurs espèces de sucre ont été essayées pour opérer le sucrage. On s'est servi du sucre de fécule et de

glucose, mais les résultats n'ont pas été ce que l'on prévoyait.

M. Dumas indique la possibilité (sans en donner le conseil) d'employer du sucre de fécule qu'on pourrait obtenir assez pur pour ne pas altérer le goût du vin. On pourrait peut-être encore faire usage des moscouades provenant de moûts concentrés obtenus dans les localités où la fabrication du vin n'est pas l'objet de transactions actives. Cependant le sucre de canne ou de betterave est celui qui convient mieux pour le sucrage. Son usage toutefois serait singulièrement restreint par le droit dont il est frappé aujourd'hui.

Les auteurs d'un projet de loi qui est préparé concernant le sucrage des vins ont proposé de dénaturer le sucre de canne, comme moyen d'en assurer l'usage à prix réduit, en faveur des vignerons. Le sucre ainsi dénaturé serait livré à la viticulture en payant un droit fixe et unique de 10 francs par 100 kilogrammes. Mais on ignore ce qui résulterait de la dénaturation de sucre si on l'introduisait dans les moûts.

Ne serait-il pas plus avantageux, dit M. Dumas, pour mettre le sucre de canne à la disposition des vignerons, de procéder à un abaissement général du droit des sucres, au lieu de réclamer une réduction spéciale de ce droit en faveur du sucrage des vins? Cet abaissement ne serait efficace qu'à la condition de ramener le droit à 25 francs par 100 kilogrammes. Cette réduction profiterait à tout le monde et n'amènerait qu'une diminution temporaire limitée dans les recettes du Trésor. En 1881, la réduction du droit a été suivie d'une augmentation immédiate et considérable dans la consommation. Cela indique ce qui arriverait pour une réduction plus large L'augmentation de consommation domestique, celle amenée par le sucrage des vins, l'extension que prendrait la confiserie, ainsi que l'usage des aliments sucrés, toutes ces causes dédommageraient certainement le Trésor de la perte momentanée qu'il subirait.

L'abaissement du droit des sucres est une conséquence de la situation de la vigne en France. Le vigneron a besoin d'être favorisé ; sans cela la consommation du vin diminuera et sera remplacée par celle de l'alcool, dont la consommation a beaucoup augmenté depuis quelque temps.

L'abaissement du droit des sucres est donc possible. M. Dumas établit ensuite qu'il est nécessaire.

« La vigne, dit M. Dumas, est exposée désormais à des malheurs tout autres et bien plus graves que ceux dont elle souffrait quand, protégée par des communications rares et lentes, elle avait seulement affaire à ses ennemis naturels : gelées, pluies ou sécheresses intempestives, insectes propres au pays. Aujourd'hui, des communications multipliées et accélérées lui ont apporté de loin : l'oïdium, le phylloxéra, le mildew, et ces trois fléaux se sont abattus sur elle, en moins de trente années, portés par des voies rapides. Il faut fournir au vigneron des armes nouvelles pour cette situation nouvelle, sous peine de voir disparaître la récolte et l'usage du vin, et celle de l'alcool en prendre la place.

Tandis que la consommation du sucre restait stationnaire, comment n'être pas effrayé de la rapidité avec laquelle s'élevait la consommation de l'alcool ! Prenons la ville de Paris comme exemple : tandis que la consommation du vin y restait à peu près fixe à 4 millions d'hectolitres, celle de l'alcool y passait, en dix années, de 60 000 à 132 000 hectolitres ! Elle avait donc plus que doublé, comme le prouve le tableau suivant :

Alcool pur, absinthe et liqueurs consommés à Paris, alcools dénaturés non compris.

Années.	Hectolitres.
1872	59,659
1873	90,160
1874	89,687
1875	103,600
1876	106,549
1877	107,492
1878	123,111
1879	125,112
1880	132,145

« Quand on réfléchit à quelle somme de désordres cérébraux, de malheurs domestiques, de débauches, de délits et de crimes, d'infirmités incurables, de morts prématurées et de vices héréditaires correspond cet accroissement de la consommation de l'alcool, base des jouissances du cabaret, on n'en est que plus disposé à favoriser, par le bas prix du sucre, l'extension des boissons chaudes et celle des mets sucrés, base des jouissances de famille.

« Il n'est pas contestable que l'abus des boissons alcooliques constitue l'un des plus grands dangers pour les nations modernes, et que cet abus a pris des proportions redoutables depuis le commencement du siècle. Il y a soixante ans, ce mal était inconnu dans la plus grande partie de la France; aujourd'hui, il est peu de départements qui aient échappé à son invasion. Le prix élevé du vin contribue malheureusement à l'extension du fléau. Dans les départements méridionaux, par exemple, le vin était autrefois consommé de préférence à toute autre boisson alcoolique. Cette consommation se réduit tous les jours et celle de l'alcool en prend la place. Voici les relevés faits pour les deux villes principales de l'Hérault et du Gard. Ils montrent que la consommation du vin s'y est réduite, en huit années, de plus du tiers, et encore n'avons-nous pas les chiffres correspondant aux trois dernières années.

Consommation en vins à Montpellier et à Nîmes, de 1871 à 1878 inclusivement.

	CONSOMMATION TOTALE.	
Années.	Montpellier.	Nîmes.
1871.....	112,565 hectolitres	75,459 hectolitres.
1872..... ..	112,565	82,991
1873.....	100,246	76,912
1874..	76,658	69,034
1875.....	101,715	100,034
1876.....	94,231	96,201
1877..... ..	74,275	70,807
1878.....	70,941	63,395

« La baisse générale du droit sur les sucres permettant d'accroître la production du vin dans une proportion qu'on peut estimer raisonnablement au tiers ou à la moitié du produit de la récolte normale, en rendrait l'usage aux populations des pays de vignobles et viendrait compenser dans une

certaine mesure les pertes dues à la présence du phylloxéra. Ces pertes sont considérables.

« En dix années, nos récoltes se sont réduites de 60 millions d'hectolitres à 30 millions, et si l'énergie des vignerons, heureusement réveillée par l'action persévérante de l'administration, n'était venue défendre les vignes encore sur pied et préparer la reconstitution des vignes disparues, le sinistre ne se serait pas arrêté à ces chiffres déjà cruellement éloquents, puisqu'ils représentent 300 ou 400 millions de perte annuelle, et, pour la santé publique ou le bien-être des familles, un incalculable dommage.

Production du vin en France depuis 1870.

Années.	Hectolitres.
1870	54,535,000
1871	59,025,680
1872	54,920,181
1873	36,000,000
1874	69,937,266
1875	78,202,088
1876	44,306,172
1877	55,273,193
1878	50,636,968
1879	25,806,243
1880	23,677,000
1881	4,139,000

« Cet affaiblissement des forces productives de notre pays explique la rapide augmentation de l'importation des vins que l'Espagne et l'Italie nous fournissent, et qui est passée, en trois ans, de 3 millions d'hectolitres à près de 8 millions. »

Commerce du vin (Espagne et Italie).

Vins ordinaires.		1881	1880	1879
En fûts ou en cercles.	Espagne	5,639,483	5,306,945	2,232,846
	Italie	1,552,299	1,502,377	522,336
	Autres pays	506,878	473,946	83,236
		7,697,660	7,093,268	2,838,418
En bouteilles		3,182	2,501	2,262
Vins de liqueur.				
En fûts ou en cercles		13,448	123,885	106,447
En bouteilles		1,124	920	983
Total général		8,836,084	7,220,574	2,948,110

« Tout indique, malgré cet accroissement rapide, que les importations des vins d'Espagne et d'Italie ne s'arrêteront pas à ces chiffres et que le courant commercial, né des circonstances fâcheuses où se trouvent nos départements les plus riches autrefois en vignes de grand rapport, ne cesserait pas, même au cas où leur ancienne prospérité reprendrait son cours. Il est donc urgent de leur assurer des conditions favorables de lutte.

« Mais les pays viticoles ne seraient pas seuls à bénéficier de l'abaissement du droit des sucres. Toutes les parties de la France agricole en profiteraient. Nos fruits, dont la consommation en nature constitue déjà une ressource si précieuse pour l'alimentation publique, convertis en conserves, en marmelades, en confitures, en gelées, y prendraient une part plus large encore. On augmenterait ainsi les jouissances et le bien-être des familles. On généraliserait un commerce dont quelques départements se sont fait un privilège. On fournirait aux femmes une main-d'œuvre appropriée à leurs forces ou à leurs habitudes, en réalisant de très grands profits.

« Il y aurait donc dans une réduction du droit des sucres à 25 francs l'avantage de donner satisfaction à la fois : aux vignerons, pour l'amélioration de leurs vins ; aux agriculteurs en général, pour un emploi plus lucratif de leurs récoltes en fruits ; aux producteurs de sucre colonial ou indigène, pour le placement de leurs récoltes ; aux constructeurs de machines, pour le développement ou la création de nouveaux engins ou de nouvelles usines ; à la population tout entière, et surtout à la classe la moins favorisée, appelée à aborder ou à prendre une plus large part à la consommation du sucre et à celle du vin. »

En résumé, la commission a été d'avis de répondre à la demande du ministre des finances :

1° Qu'il y a lieu de favoriser le sucrage des vins ;

2° Que ce sucrage exige l'emploi du sucre cristallisé de la canne ou de la betterave ;

3° Que la dénaturation de ce sucre présente des difficultés qui ne permettent pas de recourir à cette pratique ;

4° Qu'une réduction du droit des sucres à 25 francs par 100 kilogrammes permettrait au sucrage de prendre une grande extension, donnerait un nouvel élan à l'industrie sucrière et serait un grand bienfait pour la

population tout entière, sans causer un dommage sensible au Trésor.

Nous ferons suivre ces renseignements sur l'état actuel de la question du sucrage des vins de quelques réflexions que nous trouvons dans un journal d'agriculture très estimé et très répandu dans le midi de la France, le *Messager agricole*, du docteur Frédéric Cazalis, de Montpellier, notre compatriote et vieil ami.

M. Paul Sol, de Narbonne, écrit dans le *Messager agricole* du 10 octobre 1882 qu'il serait imprudent de se livrer à la fabrication des vins de seconde cuvée avec addition de sucre, avant qu'une loi ait dûment autorisé cette pratique; car, à l'heure qu'il est, elle n'est justifiée par aucune disposition législative. M. Paul Sol dit spirituellement qu'il connaît bien sur cette question l'avis du ministre des finances, mais qu'il voudrait connaître celle du ministre de la justice. Voici, du reste, les paroles de l'agriculteur de Narbonne.

« Dans le projet de loi touchant le sucrage des vins à prix réduits, qui s'élabore en ce moment, cette pratique est présentée comme tout à la fois utile aux départements méridionaux, producteurs de vin, aux départements du Nord et même du Centre, producteurs de sucre, et aux consommateurs de vins dans l'ensemble du pays.

De son côté, la Société nationale d'Agriculture de France a conclu à l'opportunité de cette mesure, ainsi qu'il résulte d'un remarquable rapport fait au nom de la Commission spécialement nommée à ce sujet, commission dans laquelle on a cependant vu avec regret figurer un seul producteur de vins du Midi, au milieu de beaucoup de savants, d'économistes et..... de producteurs de sucre.

De plus, et dans le but de faciliter d'ores et déjà l'approvisionnement des sucres destinés, soit à renforcer le titre alcoolique des vins, soit à la fabrication des vins de seconde cuvée, M. le ministre des finances a décidé qu'à titre d'essai les produits déclarés pour cette destination pourront être dirigés, en suspension du payement des droits, sur des magasins de dépôt

dont l'ouverture sera autorisée à cet effet dans les centres de production vinicole.

La sollicitude, on peut dire générale, dont est l'objet l'opération du sucrage est méritée, car cette pratique aidera beaucoup la viticulture dans la crise de plus en plus accentuée qu'elle traverse.

Mais pour le moment, et en même temps que la prévenante et gracieuse mesure prise par M. le ministre des finances, on aurait grandement besoin de connaître, à ce sujet, l'opinion de son collègue M. le ministre de la justice, de façon à opérer régulièrement.

En effet, on ignore si cette pratique du sucrage est licite ou non.

Le vigneron peut-il librement, et sans avoir plus tard rien à craindre de la part de l'acheteur de sa récolte, ajouter à sa vendange qu'il trouvera trop pauvre en sucre, peut-il, dis-je, ajouter du sucre préalablement dissous dans du vin ?

Il reste la seconde opération, de beaucoup la plus importante : c'est la fabrication des vins de deuxième cuvée, pratique par laquelle il pourra, dans la suite, être réalisé de grands bénéfices par le producteur des vins, le producteur de sucre et le consommateur, et cela sans fraude, au grand jour, en déclarant que la boisson vendue est bien le produit d'une nouvelle fermentation.

Pour cela, il est seulement nécessaire que la diminution des droits proposée soit votée ; mais d'ici là nous devons nous abstenir de cette opération. »

M. Paul Sol part de là pour recommander aux vignerons de faire, avec leur marc encore en cuve, de la *piquette*, dont il vante les mérites quand elle est convenablement préparée. Il donne même toute une série de conseils et de recommandations pour faire une *piquette* de bonne qualité. Nous ne rapporterons pas ces préceptes, que l'on trouvera, si on le désire, dans le *Messager agricole*, à la date citée La fabrication de la *piquette* est assez connue pour que l'on puisse se passer de toutes autres règles que celles que suivent les paysans de la Bourgogne.

Nous citerons les conclusions de M. Paul Sol.

« En résumé, dit M. Paul Sol, le sucrage de la vendange est dans bien des cas une excellente opération ; mais, en l'état, je

conseille aux producteurs méridionaux d'attendre, avant de la mettre en pratique, que la question légale, si je puis m'exprimer ainsi, ait été bien élucidée.

Quant aux deuxièmes cuvées, ils peuvent s'y livrer tout autant que le personnel de leur exploitation sera suffisant pour les consommer ; mais s'ils doivent les vendre, ils feront mieux de se contenter d'utiliser leurs marcs en faisant des piquettes par arrosage ; la quantité qu'il obtiendront ne sera pas grande, leur conservation ne sera pas aussi durable que si elles avaient fermenté ; mais sans avoir couru le moindre aléa, presque tout le produit sera profit.

Par la suite, si une forte reduction des droits est accordée et si l'éclosion de quelque circulaire n'en enlève le bénéfice, alors les vignerons méridionaux pourront utiliser le sucrage, soit pour relever leur vin de goutte, soit pour des secondes cuvées. Ces systèmes sont excellents pour soutenir un peu notre pauvre viticulture ; mais d'ici là, nous devons, je crois, laisser à d'autres plus osés et plus favorisés que nous ce mode de vinification. »

5

Composition des vins de marc.

Des divers procédés auxquels les vignerons ont recours pour combler le déficit de leurs récoltes occasionné par le phylloxéra, le plus simple consiste, comme on vient de le voir dans l'article précédent, à reprendre le marc de la vendange, à le recouvrir d'eau sucrée et à abandonner ce mélange à la fermentation, qui fournit une seconde cuvée. Des quantités considérables de vin ont été obtenues en 1881 et 1882 par ce procédé, dont M. Petiot fut l'initiateur en 1860, et il est facile de prévoir que ces quantités deviendront plus considérables encore, vu la persistance du fléau qui ravage les vignobles de l'Europe.

En présence de ce mouvement agricole, M. Aimé Girard, professeur de chimie au Conservatoire des Arts et

Métiers, a jugé utile d'entreprendre des recherches pour établir la composition chimique des vins de marc et la comparer à celle des vins ordinaires.

En effet, des opinions différentes ont cours au sujet des vins de marc. Les uns les considèrent comme identiques aux vins de la vendange, les autres leur refusent toutes qualités. On ne possédait d'ailleurs sur la composition de ces vins que très peu de renseignements. Il n'existe que deux analyses de vins d'origine certaine, c'est-à-dire de vins à la préparation desquels l'analyseur a lui-même assisté. L'une de ces analyses est due à M. Boussingault, l'autre à M. Ladrey. Cependant c'est seulement aux analyses faites dans les conditions que l'on vient d'indiquer qu'il est permis d'avoir confiance ; aussi est-ce dans ces conditions que M. Aimé Girard a voulu se placer.

Au lieu de soumettre à l'analyse les vins de marcs que l'on rencontre dans le commerce, M. Aimé Girard a tenu à préparer lui-même les vins qu'il voulait étudier.

Dans ce but, aux mois de septembre et d'octobre 1881, il a demandé à divers vignerons du marc de leur vendange. Ces marcs, tantôt encore noyés dans leur vin, tantôt fortement pressés, ont été envoyés du Bordelais, de la Bourgogne, de l'Hérault, du Cher, de l'Isère, et tous sont parvenus absolument sains.

C'est avec de ces marcs, et dans des conditions diverses, que M. Aimé Girard a préparé les vins qu'il voulait analyser. Obligé d'opérer sur des quantités restreintes (6 à 8 litres pour chaque cuvée), et craignant le trouble que le refroidissement extérieur aurait pu apporter à la marche du travail, il a transformé en cuverie une pièce de son laboratoire, maintenue constamment à la température de 22 degrés. Là ont été placés simultanément, logés dans de grands vases de verre, munis de bondes hydrauliques, les divers mélanges de marc et d'eau sucrée. Toutes les fermentations, dans ces conditions, ont été régulières, et se sont accomplies, sans trouble aucun,

en un temps qui, suivant les mélanges, a varié de sept à dix jours.

Les premiers essais ont porté sur des vins analogues à ceux que nos vignerons préparent habituellement et dans la préparation desquels intervient une quantité d'eau égale à celle du vin déjà récolté, eau dans laquelle on a fait dissoudre 18 grammes de sucre cristallisé pour chaque degré alcoolique que l'on prétend obtenir. Ces vins ont été préparés en ajoutant à chaque litre d'eau 180 grammes de sucre et 250 grammes de marc pressé; les proportions de sucre, en un mot, ont été telles, que tous ces vins eussent une richesse alcoolique comprise entre 9 et 11 degrés.

Décuvés aussitôt après la fermentation, ces vins ont été laissés en cave jusqu'au 15 mars; ils ont été alors soutirés et embouteillés, pour être ensuite soumis à l'analyse. Parallèlement à ces vins, on a examiné également ceux qui, provenant de la vendange même, avaient été obtenus par les vignerons.

Parmi les produits fournis par la fermentation du sucre, on s'est, en général, contenté de doser l'alcool; les proportions de glycérine et d'acide succinique (qui cependant ont été dosées dans quelques cas, afin de vérifier la régularité de la fermentation) sont, en effet, liées intimement à la richesse alcoolique, et c'est sur les produits enlevés au marc qu'il a paru plutôt utile de porter l'attention. L'extrait sec a été obtenu dans le vide, à froid; le tartre, dosé par évaporation; le tannin et la matière colorante, par un procédé particulier; l'intensité de la coloration a été comparée à celle du vin de vendange prise comme unité, au moyen du colorimètre de M. Laurent.

De l'examen des nombres qu'il a obtenus, M. Aimé Girard conclut que :

1° Les vins provenant de la première fermentation du sucre, en présence des marcs, fournissent tous, quand ils titrent de 9 à 11 degrés d'alcool, une quantité

d'extrait moindre que celle fournie par les vins de la vendange correspondants. Cette quantité varie entre 50 et 75 pour 100 du poids de celle-ci; elle ne s'abaisse guère au-dessous de 14 grammes par litre et s'élève rarement au-dessus de 18 grammes si la fermentation est complète.

2° La proportion de tartre y est toujours inférieure à ce qu'elle est dans le vin de vendange : très voisine de 2 grammes par litre, elle ne s'abaisse pas au-dessous de 1gr,600.

3° Les proportions de tannin et de matières colorantes y sont également inférieures à ce qu'elles sont dans le vin de vendange; mais, dans ce cas, la diminution varie considérablement suivant la nature du marc : quelquefois elle n'est que de moitié, quelquefois elle atteint les quatre cinquièmes.

4° L'intensité de la coloration est toujours moindre que celle des vins de vendange, et la diminution de cette intensité, souvent très grande, varie de 50 à 75 pour 100.

Cependant ce n'est pas aux essais qui précèdent que M. Aimé Girard a cru devoir borner ses recherches, et, après avoir constaté les différences qui existent entre les vins de marc et les vins de vendange, il a été amené à examiner s'il serait possible de faire disparaître ces différences, en laissant les premiers séjourner sous le chapeau.

Des vins semblables à ceux dont il vient d'être question ont été préparés; mais, au lieu de les décuver aussitôt la fermentation achevée, on les a abandonnés sous le chapeau, jusqu'au commencement de mars, c'est-à-dire pendant quatre mois. Décuvés alors, ils ont été analysés.

Si l'on compare les résultats aux nombres fournis par l'analyse des mêmes vins décuvés aussitôt après la fermentation, on reconnaît que le résultat obtenu par un séjour prolongé du vin au contact du marc est tout autre qu'on n'aurait pu le prévoir, et qu'au lieu de s'enrichir,

le vin s'est, au contraire, appauvri, en abandonnant peu à peu à ce marc une partie du tartre, du tannin, de la matière colorante qui d'abord étaient entrés en dissolution; d'où il résulte que dans la fabrication du vin de marc on n'a aucun intérêt à prolonger la cuvaison au delà des limites ordinaires.

En résumé, les recherches de M. Aimé Girard établissent que les *vins de marc* ont une composition assez régulière pour qu'on puisse les considérer comme un produit commercial défini; — que la composition de ces vins leur assigne des qualités alimentaires et hygiéniques équivalentes aux deux tiers, à la moitié, dans les cas les plus défavorables, des qualités des vins ordinaires; — que cette composition est telle enfin, que, préparés avec soin, à la richesse de 9 à 10 pour 100 d'alcool, les vins de marc constituent une boisson éminemment utile et recommandable, dont le prix de revient ne dépasse pas actuellement 20 à 22 francs l'hectolitre, et s'abaisserait à 17 ou 18 francs s'il était possible de réduire, au grand bénéfice de notre agriculture, l'impôt du sucre à 25 francs les 100 kilogrammes.

6

Le vin de betterave.

On vient de voir que les vins dits *de marc* sont des produits très loyaux, qui peuvent remplacer avec avantage les petits vins destinés à la consommation, et qu'ils n'ont rien de malfaisant, puisqu'ils ne renferment que les principes ordinaires de vin à un degré plus dilué.

On ne saurait en dire autant d'une autre boisson qui n'a du vin que le nom, et dont quelques journaux ont fait un éloge fort immérité : nous voulons parler du *vin de betterave*.

Un agronome, dont on ne cite pas le nom, déclare que la *betterave est appelée à recueillir l'héritage de la vigne ;* puis il ajoute :

« Comme on le sait, la betterave fournit des alcools de premier choix ; pourquoi sa pulpe, traitée comme le moût de raisin, ne donnerait-elle pas une boisson équivalente ? Le fait est accompli ; cette betterave rouge, fort sucrée, produit, par la fermentation, du vin qui ne le cède en rien à bien des vins soi-disant de nos crus méridionaux. »

Il n'est pas douteux que l'alcool de betterave, après avoir subi des rectifications spéciales, par la distillation, ou par d'autres moyens, ne puisse remplacer l'alcool extrait du vin. Mais que ce même alcool, à l'état brut, mélangé avec d'autres alcools, non moins impurs, produits par la fermentation de la pulpe de betterave, soit sans inconvénient pour la santé, c'est ce qu'on ne saurait admettre. Tous les chimistes savent, en effet, que la fermentation de la betterave donne, en outre de l'alcool vinique, de l'aldéhyde, qui, d'après M. Is. Pierre, serait la cause principale de la dépréciation des alcools de betterave, puis des alcools propylique, butylique et amylique, toutes substances toxiques, même à petites doses, selon les expériences de MM. Dujardin-Beaumetz et Audigé. Nous ne ferons qu'indiquer la bétaïne, alcaloïde qui se rencontre dans la betterave dans la proportion de 1 à 5 pour 100, et dont on ignore les propriétés physiologiques.

L'inventeur assure que le vin de betterave *ne le cède en rien à bien des vins soi-disant de nos crus méridionaux.*

D'après l'*Union pharmaceutique*, l'expérience suivante a été faite : On a râpé 1 kilogramme de betterave rouge, et la pulpe a été épuisée en la traitant par 2 litres d'eau ordinaire un peu tiède. La solution, passée à travers un linge, additionnée d'un peu de levûre de bière, a été soumise à la fermentation. Après trois jours, tout le sucre

de la betterave avait été converti en alcool et en acide carbonique, et il en est résulté un liquide rouge pâle, contenant de 4 à 5 pour 100 d'alcool, d'une conservation assez facile, mais possédant une saveur extrêmement désagréable. Ce prétendu vin avait conservé tout le principe odorant propre à la betterave crue, au point de dégoûter le palais le plus accommodant.

A ces divers points de vue, le vin dit *de betterave* n'existe pas.

Il nous reste à ajouter que M. Aimé Girard, qui a donné l'intéressante analyse du *vin de marc* que nous avons rapportée tout à l'heure, a également soumis à l'analyse le *vin de betterave*, et qu'il déclare que ce produit « doit être absolument rejeté de la consommation, comme nuisible à tous égards ».

7

Amélioration des vins par l'électricité.

Dans une lettre adressée au directeur de la *Nature*, M. Angelier expose comment il s'y est pris pour s'assurer de l'influence de l'électricité sur les vins âpres et verts.

Il fit d'abord une espèce de voltamètre, en perçant le fond d'un vase en faïence, d'une contenance de 2 litres et demi environ, pour y disposer deux lames de platine, formant les électrodes, qu'il relia aux bornes d'une machine Gramme, par des fils de cuivre recouverts de soie et d'un diamètre assez petit, mais en harmonie avec la section des lames de platine. Quoique l'emploi d'électrodes et de fils plus gros eût donné une action plus rapide, l'auteur préféra de petits fils, parce que les gaz, en se dégageant plus lentement et en moins grande quantité, doivent mieux pénétrer la masse du liquide, et ainsi réduire plus complètement les sels et acides du vin. Tout

étant disposé, on versa dans le vase 2 litres d'un vin de plaine, des environs de Lyon, et par conséquent très âpre ; puis on établit le courant. L'intensité du courant n'a pas été mesurée, faute de voltamètre, mais, d'après les bulles gazeuses qui se dégageaient aux électrodes, on pouvait l'estimer à 3 ou 4 *ampères*. Après 15 minutes de traitement, le vin fut goûté, et on le trouva bien moins âpre, moins happant, plus doux et meilleur.

L'expérience fut continuée encore pendant un quart d'heure, et on constata que le vin était complètement transformé; il n'était plus âpre et avait un ton moelleux, qui flattait agréablement le palais. Toutefois son odeur n'avait pas changé d'une manière sensible. Un traitement plus prolongé n'a pas paru ajouter beaucoup aux résultats acquis en trente minutes.

L'expérience a été renouvelée plusieurs fois sur différentes qualités de vins, et les mêmes effets se sont reproduits.

Comment expliquer ce résultat? Nous croyons que l'électricité ne produit ici aucun effet spécifique, qu'elle agit comme pourrait agir la chaleur, et que l'on obtiendrait les mêmes résultats si l'on chauffait les vins, au lieu de les électriser. L'industrie a renoncé à l'opération du chauffage des vins, et les appareils de M. Pasteur dont on a fait usage quelque temps à Marseille, sont aujourd'hui abandonnés. Il en sera probablement de même de l'électrisation des vins.

8

Le sucre de maïs.

Dans la 23e année de ce recueil[1], nous signalions l'apparition du sucre de maïs en Californie. Depuis cette époque, ce produit a pris une grande extension.

1. Page 453.

Ce sucre est extrait de l'amidon du maïs traité par les acides : c'est donc du *glucose*. La Californie est le siège principal de la fabrication du sucre extrait du maïs.

D'après un rapport officiel du consul de France à San-Francisco, on comptait, au 1er août 1880, dix fabriques de sucre de maïs dans les États-Unis. Elles consommaient ensemble 20 000 boisseaux de maïs par jour. Quatre fabriques étaient alors en construction, et l'on calculait que ces dernières, au moyen de procédés perfectionnés, consommeraient 22 000 boisseaux de maïs par jour.

Notre consul constatait, en juin 1881, que plus de la moitié des nouvelles usines fonctionnaient déjà, et il estimait à 35 000 boisseaux la consommation journalière du maïs employé pour la fabrication du glucose, soit, pour l'année 1881, une consommation de 11 millions de boisseaux de maïs. M. Vauvert de Méan ajoutait que, s'il fallait en croire l'opinion publique, ce chiffre serait doublé en 1882.

A l'époque où notre consul a rédigé son rapport, l'industrie nouvelle n'occupait pas moins de 2100 ouvriers et elle représentait un capital de 2 millions de dollars.

Le sucre de maïs a aux États-Unis des emplois assez variés. Il sert en grande partie à la fabrication des sirops de table. Les industriels qui l'emploient à cet usage le mélangent dans une très forte proportion (90 à 97 pour 100) avec du sirop de commerce. Ce produit a supplanté les sirops consommés précédemment.

Les confiseurs se servent aussi de ce sucre pour la confection des sucres d'orge et autres produits similaires.

Le sucre de maïs est employé également par les apiculteurs, les brasseurs, les fabricants de vinaigre, les distillateurs, les viticulteurs et les fabricants de tabac, en un mot dans toutes les industries qui font usage de glucose, ou sucre de raisin, comme on l'appelait autrefois. L'emploi qu'en font les apiculteurs est des plus simples : ils en nourrissent les abeilles, qui en sont très friandes.

Le prix de revient de ce glucose est d'environ 5 centi-

mes la livre; les fabricants les revendent de 15 à 20 centimes. Ce bon marché est remarquable comparativement au prix du sucre de canne, qui à ce moment était coté de 60 à 70 centimes la livre sur le marché de San-Francisco.

9

Le poison des pommes de terre.

La plupart des habitants des campagnes oublient, ou ignorent, que la pomme de terre en voie de germination renferme une substance vénéneuse, la *solanine*, qui cause parfois des empoisonnements, dont on cherche en vain ailleurs la cause.

C'est ainsi que souvent des porcs et des volailles, vaguant dans les cours et dans les champs, sont empoisonnés, vers la fin de l'hiver. C'est surtout le germe qui contient cette substance dangereuse.

L'animal empoisonné ne périt pas toujours, mais lorsque le poison ne le tue pas, il s'affaiblit et s'amaigrit, et il y a toujours un grave préjudice pour l'éleveur.

Le Bulletin de la Société agronomique de la Somme a publié, à ce sujet, en 1882, un avis très opportun. Il paraît, en effet, que dans ce département, un grand nombre de porcs ont été victimes de cet aliment vénéneux.

On ne saurait trop recommander aux éleveurs qui nourrissent leurs porcs ou d'autres animaux avec des pommes de terre, d'enlever avec soin les germes avant de donner les tubercules à manger.

10

Méthode anglaise pour l'élevage des veaux.

M. de Bellozane a fait connaître, dans sa *Chronique agricole*, une méthode d'élevage des veaux en usage en

Angleterre et qui paraît d'autant plus intéressante que sa généralisation semblerait nous promettre un abaissement du prix de certaines viandes.

L'expérience a prouvé, dit M. de Bellozane, que le maïs mélangé au lait peut être donné aux veaux, vers le fin du premier mois de leur naissance, en commençant par 250 grammes pendant les premiers jours, puis 500 grammes jusqu'à la fin du mois ; dans le mois suivant, on emploiera 750 grammes, et à la fin de l'élevage, qui dure 75 à 80 jours, le veau pourrait absorber jusqu'à un kilogramme par jour.

Les résultats d'une expérience commencée le 3 janvier 1881 et terminée le 20 mars ont démontré que le veau avait consommé 583 litres de lait et 24 kilogrammes de maïs, ce qui représenterait une dépense de 70 francs 35 cent. En ajoutant à cette somme la valeur du veau à sa naissance, soit 25 francs, on arrive à établir à 95 francs 35 cent. le prix de revient de cet animal.

Ce même veau, qui pesait 55 kilogrammes le 23 février, pesait le 20 mars 106 kilogrammes, produisant viande nette 70 kilogrammes, c'est-à-dire plus de 66 pour. 100.

Un veau nourri exclusivement au lait a dépensé, en moyenne, 18 litres par jour pendant 76 jours, soit 1368 litres, représentant une valeur de 136 francs, qui, jointe à 25 francs, valeur du veau à sa naissance, donne le chiffre de 161 francs.

Le veau élevé au maïs revient à 95 francs. Il y a donc en faveur de cette méthode une différence de 66 francs.

L'économie de l'élevage est incontestable. Il est démontré, en outre, que la qualité de la chair du veau nourri de maïs est supérieure, et que la viande conserve sa fraîcheur pendant un temps très long, même jusqu'au neuvième jour, par les temps les plus contraires.

Les Anglais ont une méthode qui leur permet de nourrir avec succès quatre veaux avec le lait d'une seule vache. Cette méthode consiste à faire un mélange de lait et d'eau de foin.

Les éleveurs de la Grande-Bretagne mettent dans une terrine garnie d'un couvercle du foin fin et doux, haché une fois ou deux, et autant que le récipient peut en contenir; ils foulent légèrement avec la main, emplissent la terrine d'eau propre et bouillante et la tiennent bien close.

Au bout de deux heures, l'eau a pris la force et la vertu du foin et une couleur brune comme une infusion de thé. Cette eau se conserve deux jours, même en été. Pendant les trois premiers jours qui suivent la naissance du veau, on le laisse teter la mère ; le quatrième jour, on lui donne la quantité de breuvage nécessaire pour un repas, et composé d'abord d'un quart d'eau de foin et de trois quarts de lait. Quatre jours après, on met un tiers d'eau de foin et deux tiers de lait. Le breuvage est donné à l'animal le soir et le matin, tiède, au degré de chaleur du lait de la vache.

On diminue, au bout de quelques jours, la portion de lait, de telle sorte qu'au commencement du deuxième mois on donne trois quarts d'eau de foin et un quart de lait. Il est prudent alors d'offrir au veau une poignée de foin doux, qu'il finit par consommer petit à petit.

Ce régime est continué pendant trois mois ; si le veau, au bout de ce temps, commence à pâturer, on met dans la portion d'eau de foin un peu moins d'un quart de lait, et même quelquefois on se sert de lait écrémé.

Il suffit, à l'expiration du troisième mois, de donner au veau, une fois par jour, de l'eau de foin, que l'on ne fait plus chauffer si l'on est en été.

11

La rhubarbe de Saint-Pétersbourg.

Des graines de *Rheum palmatum* et de *Rheum officinale* ont été rapportées de Chine par le voyageur russe Przewalski, qui les avait récoltées dans la province de

Kan-su, à une altitude de 2660 mètres, où ces plantes croissent spontanément. Comme le climat du lieu d'origine de ces végétaux a de grandes analogies avec celui de Saint-Pétersbourg, la culture en grand de ces plantes, aujourd'hui répandues dans la plupart des jardins botaniques d'Europe, a été essayée par M. F. Beltein aux environs de la capitale de la Russie. Cette culture ayant bien réussi, on a cherché à apprécier la valeur des racines récoltées, en déterminant leur richesse en principes actifs.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec le *Rheum palmatum*, cultivé en terrain à la fois marécageux et sablonneux : les racines de six ans contenaient près de 1 pour 100 d'acide chrysophanique et une quantité à peu près nulle d'eucodine. Tous les échantillons de *Rheum officinale* ont donné également ce dernier résultat peu favorable.

Ces analyses font espérer aux savants russes que la rhubarbe de la meilleure qualité sera bientôt une drogue européenne.

12

Le rosier de Charlemagne.

A Hildesheim, dans le Hanovre, le fameux rosier âgé de mille ans, dont on redoute chaque année la disparition, s'est couvert pendant l'été de 1882 de fleurs magnifiques. Ce rosier légendaire, que la tradition assure avoir été planté par Charlemagne, n'avait même jamais porté un aussi grand nombre de roses. Les bourgeons greffés sur son tronc dans ces dernières années se développent admirablement. Aussi ce survivant de dix siècles attire-t-il un grand nombre de curieux.

C'est sur le mur extérieur de la crypte de la cathédrale qu'est planté le vieux rosier d'Hildesheim. Il étend ses branches à onze mètres de hauteur et à dix mètres de largeur.

[illegible]

[illegible]

[illegible] d'un système complet d'éclairage électrique sur nos côtes [illegible] l'installation de 46 phares électriques. Mais quatre d'entre eux, le phare de Gris-Nez, le phare double de la Hève et celui du Planier, sont déjà éclairés à l'électricité. Il s'agit de généraliser le même système d'éclairage.

La dépense moyenne à faire pour transformer un phare à l'huile en un phare électrique est évaluée à 135 000 francs.

ce qui, pour les 42 phares appelés à recevoir cet éclairage, en sus de ceux qui l'ont déjà, donnerait un total de 5 250 000 francs.

On peut fixer provisoirement à vingt le nombre de phares électriques auxquels il serait utile d'adjoindre des trompettes à vapeur. L'installation de chacun de ces signaux sonores coûterait 50 000 francs.

2

Nouveau sifflet pour éviter les abordages en mer.

La fréquence des collisions entre deux navires paraît due, au moins en partie, à l'imperfection des signaux en usage.

Le système actuel consiste à donner un, deux, trois coups de sifflet, selon que l'on veut indiquer tribord, babord, etc. Il en résulte que si, par défaut d'attention ou par toute autre cause, le timonier n'a pas entendu un des coups de sifflet, le signal devient faux et occasionne des erreurs. De plus, avec le système actuel, il est souvent difficile de distinguer un signal spécial d'autres signaux n'ayant pas de signification particulière. Cela arrive surtout sur une rivière, où l'on entend des sons de toute espèce. Pour éviter ces inconvénients, M. Smith de Nottingham a imaginé un sifflet qui donne trois sons parfaitement distincts, grâce à la disposition suivante. Le sifflet est recouvert d'une cloche cylindrique verticale, qui est partagée en deux chambres par une cloison. L'une des chambres est barrée, vers la partie supérieure, par une plaquette capable de modifier le son. Selon qu'on envoie la vapeur à gauche ou à droite de la chambre, on a une note aiguë ou une note grave. Et si l'on combine les deux sons, on a un troisième signal.

Le système Smith a été déjà appliqué par plusieurs

constructeurs de navires. Il peut également s'adapter aux locomotives.

3

Le câble télégraphique du Saint-Gothard.

Avant l'ouverture du tunnel du mont Saint-Gothard, le fil télégraphique transmettant les dépêches de Suisse en Italie suivait tous les contours de la montagne. Mais il arrivait qu'en hiver, quand il n'avait pas été rompu par la tempête, il était enfoui sous plusieurs mètres de neige. La transmission ne s'effectuait pas alors avec trop de difficultés; mais un inconvénient grave, c'était l'impossibilité des réparations, quand les communications venaient à être interrompues. Aussi l'un des premiers soins de l'administration fédérale a-t-il été de faire passer par le tunnel un câble télégraphique. Ce câble a été construit par des fabricants allemands, au prix de 4750 francs le kilomètre. Il renferme sept fils conducteurs, formés chacun de sept fils de cuivre, ayant sept dixièmes de millimètre, et entourés de quatre couches de matière isolante.

Les sept conducteurs ainsi formés constituent un toron, entouré lui-même de deux couches de chanvre goudronné. Le tout est protégé par une armature de 10 fils de fer galvanisé de 4 millimètres, entourés d'une couche de chanvre goudronné de 3 millimètres. Le câble complet atteint ainsi 33 millimètres. Il ressemble à un câble sous-marin.

La longueur de ce câble est de 15 200 mètres. Après de nombreux essais, on a renoncé à l'enfouir dans le sol. On l'a suspendu dans un chenal en bois, qui est placé à une assez grande hauteur pour être à l'abri de la malveillance.

Au lieu d'être placé dans un des tubes en plomb qui

sont en usage en France et en Angleterre, pour abriter les conducteurs souterrains ou ceux qui longent la voûte des égouts, le câble du Saint-Gothard a été placé dans une enveloppe de gutta-percha. Il est protégé aux deux côtés des entrées du tunnel, à Goschenen et à Airolo, par deux parafoudres.

4

Tuyaux elliptiques pour les conduites d'eau.

A la réunion de la *Physical Society* de Londres, le 12 novembre 1881, M. C.-V. Boys a lu un mémoire sur un nouveau modèle de conduites d'eau à section elliptique, inventé par M. Mangmill, de Manchester, et fabriqué par MM. Powell et Phigby, de Piccadilly.

Lorsque l'eau vient à geler dans un tuyau de section circulaire, la dilatation de la glace agissant sur toute la circonférence du tuyau tend à le rompre dans le point le plus faible. Mais si la section est elliptique, la pression tend à ramener la section à la forme circulaire, qui est celle de plus grande surface. Si donc on donne aux tuyaux la forme d'ellipse, ils ont moins de capacité à périmètre égal, mais ils offrent une plus grande sécurité contre les effets de la gelée que les tuyaux circulaires.

Lorsque les tuyaux se sont arrondis par l'effet de la gelée, on peut les ramener à leur forme elliptique primitive en les faisant passer entre des cylindres. Il vaut mieux pourtant mettre les tuyaux à l'abri de la gelée, car s'ils étaient trop souvent exposés aux changements de forme par la gelée, ils ne seraient peut-être plus capables de supporter la pression qui leur est nécessaire, de temps en temps, pour maintenir la forme elliptique.

5

L'eau oxygénée appliquée au blanchiment des matières organiques.

L'eau oxygénée, ou bioxyde d'hydrogène, produit découvert par Thénard, peut, en raison des grandes quantités d'oxygène qu'elle renferme, et qu'elle abandonne sous les plus légères influences, être un agent puissant d'oxydation. L'industrie a essayé de tirer parti de cet énergique oxydant, et c'est surtout à la décoloration des matières organiques qu'il a été appliqué jusqu'ici. Les cheveux, les plumes, la soie, les os, sont blanchis, avec une singulière promptitude, par le bioxyde d'hydrogène.

Pour blanchir les cheveux, on se sert d'une liqueur qui contient 3 pour 100 de bioxyde d'hydrogène. Les cheveux sont maintenus pendant 12 heures dans une solution de 3 parties de carbonate d'ammoniaque pour 100 parties d'eau, à la température de 30 degrés; puis on les rince, on les lave au savon, enfin on les soumet de nouveau à l'action d'une solution de carbonate d'ammoniaque.

On peut aussi commencer par traiter les cheveux par la benzine. Après quoi, on les plonge dans le bioxyde d'hydrogène, neutralisé par l'ammoniaque. On laisse les cheveux dans le bain jusqu'à ce que le blanchiment soit suffisant; on les dessèche dans une chambre à la température ordinaire, puis on répète l'immersion.

Le bain est considéré comme épuisé quand quelques gouttes de permanganate de potasse produisent dans le liquide une coloration rouge permanente.

On est arrivé à blanchir par l'eau oxygénée les cheveux noirs.

Les plumes, brunes ou noires, sont également blanchies par le bioxyde d'hydrogène. On les plonge dans un bain contenant 2 pour 100 de carbonate d'ammoniaque, où on

les laisse pendant douze heures, à la température de 20 degrés, en ayant soin de les agiter de temps en temps. Puis on les plonge dans un bain tiède de savon de Marseille; enfin on les lave dans de l'eau non calcaire.

Le traitement par l'éther ou la benzine donne aussi de bons résultats.

Le bain d'eau oxygénée dans lequel on plonge les plumes est neutre; il doit être contenu dans un vase de verre, de grès, et non de bois ou de métal. Un bain acide produirait un fâcheux effet. Après leur blanchiment, on dessèche les plumes à l'air, à une basse température.

On a blanchi la soie avec l'eau oxygénée.

Pour blanchir les os, on les débarrasse, le plus complètement qu'il est possible, des matières grasses qui les imprègnent, d'abord par un courant de vapeur d'eau, puis par l'action du sulfure de carbone, de l'éther, de la benzine. On peut s'aider d'une solution faible de carbonate d'ammoniaque, mais non pas d'une lessive de carbonate alcalin fixe. Après ce traitement, on laisse les os dans le bain d'eau oxygénée aussi longtemps que cela est utile.

L'ivoire peut subir le même traitement.

Enfin on s'est servi avec succès pour le blanchiment des dents, et tout particulièrement des dents cariées, d'un mélange de 3 parties d'eau oxygénée et de 10 parties d'eau.

6

Emploi du pétrole comme combustible.

Le pétrole brut, qui porte en Russie et dans le Caucase le nom de *naphte*, et qui est fourni par d'abondantes sources aux environs de la mer Caspienne, à Bakou et dans d'autres régions de la Russie, est aujourd'hui employé dans ces pays pour chauffer les locomotives et les chaudières à vapeur.

On croit généralement que le naphte brut est dangereux, à cause des risques d'explosion; mais il suffit de laisser ce liquide à l'air pendant quelques jours pour faire évaporer les essences. Il y a une perte de poids de 5 pour 100 environ, mais alors on peut l'agiter avec un morceau de bois enflammé sans pouvoir l'allumer. Sur le chemin de fer de Balachanskoï, les locomotives sont chauffées avec du naphte brut, qu'on introduit dans les tenders, sortant des sources, et il n'y a jamais eu d'accidents.

On a objecté contre l'emploi du naphte qu'il produit une flamme trop longue pour la longueur des tubes ordinaires des générateurs; c'est une question d'appropriation des chaudières.

Le naphte n'est pas sujet à des explosions spontanées, comme certaines houilles. On peut jeter un boulet chauffé au rouge dans un bassin rempli de naphte sans produire autre chose qu'une simple formation de vapeur; on peut éteindre des bûches enflammées dans du pétrole sans enflammer l'huile.

Le naphte est le combustible qui développe le plus de chaleur et il possède l'immense avantage de ne contenir ni soufre, ni autres matières nuisibles. On peut retirer 90 pour 100 du pouvoir calorifique théorique, alors qu'on ne peut en retirer plus de 60 pour des combustibles solides. 1 kilogramme de pétrole peut donc remplacer 2 kilogrammes 1/2 de houille. Si ce résultat n'a pas encore été obtenu en principe, c'est à cause de l'insuffisance des procédés employés.

En 1859, on émettait en Russie, des doutes sur la possibilité d'employer le pétrole comme combustible. Aujourd'hui tous les navires de la mer Caspienne sont chauffés exclusivement avec ce combustible liquide, et la consommation n'est que la moitié de ce qu'elle était avec le charbon.

Les expériences faites sur le chemin de fer de Bakou à Balachan montrent que 1 kilogramme de naphte rem-

place 8 1/2 kilogrammes de bois, bien que le rapport théorique des pouvoirs calorifiques ne soit que de 3 à 1. L'emploi des injecteurs pour introduire le pétrole dans les foyers est très commode, surtout pour les locomotives. On peut régler la combustion avec la plus grande facilité, les foyers durent beaucoup plus, à cause de l'absence du soufre; il n'y a ni cendres, ni fumée, ni étincelles, et le travail du chauffeur est considérablement simplifié.

M. Gulishamarof, à qui l'on doit les renseignements qui précèdent, considère la quantité de pétrole qui existe en Russie, et surtout dans le Caucase, comme inépuisable.

7

Emploi du gaz éclairant extrait du pétrole.

Le pétrole, étant décomposé par la chaleur rouge, fournit un gaz qui revient plus cher que le gaz extrait de la houille, mais qui le supplée avec avantage dans le cas où il faut conserver le gaz à l'état comprimé, pour le faire servir à alimenter des becs d'éclairage.

Les wagons de chemins de fer, les bateaux de rivière et les navires sont quelquefois éclairés au gaz de houille, comprimé dans des réservoirs et envoyé de là aux becs. Malheureusement, la compression diminue le pouvoir éclairant du gaz, par suite de la condensation et de la précipitation de quelques carbures d'hydrogène et du dépôt de particules charbonneuses. Il est bien connu qu'un bec alimenté de gaz à la pression ordinaire donnera une lumière plus intense que s'il provient d'un réservoir où il est comprimé. Il n'en est pas de même du gaz extrait des huiles minérales. La puissance lumineuse de ce gaz ne varie pas, ou varie très peu par l'effet de la pression. Lorsqu'il est comprimé à douze atmosphères, sa flamme ne perd qu'un cinquième environ

de son éclat. Dans les mêmes circonstances le gaz de houille perdrait trois fois plus.

Cet inconvénient a fait renoncer à éclairer les wagons de chemins de fer par le gaz comprimé.

En Angleterre, le gaz obtenu par la distillation du pétrole a été substitué par M. Pintsch, pour l'éclairage des trains de chemins de fer, au gaz de houille comprimé.

En France, la Compagnie des chemins de fer de l'Est a voulu expérimenter l'éclairage au gaz de pétrole. Pour cela, elle a établi une petite usine où l'on distille l'huile de pétrole, afin d'en extraire du gaz, et l'on comprime ce gaz dans un réservoir de tôle disposé sous chaque voiture. Le gaz arrive de là, par un tuyau, dans les lanternes du train de voyageurs faisant le service de Paris à Avricourt.

Lors des essais d'éclairage au gaz ordinaire, la lumière obtenue avait paru irrégulière et sans éclat; on a reconnu que l'éclairage au gaz extrait du pétrole est plus régulier dans son affluence, malgré les trépidations des wagons produites par le mouvement du train. L'appareil Pintsch permet de régler la constance de l'arrivée du gaz, et par suite la constance d'éclat. En outre, le gaz de houille, pour donner une bonne lumière, doit être brûlé dans un bec de gros calibre, ce qu'il n'est pas facile d'effectuer dans une lampe de wagon. Le gaz d'huile, quatre fois plus lumineux, brûle dans des becs de dimensions réduites, qu'il est facile d'introduire dans les lanternes. Chaque brûleur consomme par heure une vingtaine de litres de gaz. Or un bec ordinaire d'un candélabre de la ville de Paris brûle dans le même temps 140 litres de gaz.

L'usine de la Compagnie du chemin de fer de l'Est fabrique en six heures 250 000 litres de gaz de pétrole, quantité nécessaire pour un éclairage de 12 500 becs brûlant pendant une heure.

En Allemagne et en Angleterre, depuis quelques années, plus de dix mille voitures ont reçu des lanternes à gaz de pétrole fabriqué d'après les procédés Pintsch.

8

La monnaie de nickel.

La pièce de monnaie faite avec le nickel est moins altérable à l'air que la monnaie de bronze. Elle a un aspect plus agréable et est moins encombrante, sa valeur étant plus élevée à poids égal. Elle paraît, en un mot, préférable, à tous les points de vue, à notre billon actuel.

La monnaie de nickel est, du reste, adoptée aujourd'hui chez plusieurs nations, en Suisse, en Belgique, en Allemagne, aux États-Unis, au Brésil, au Pérou.

L'adoption de cette monnaie en France aurait pour effet de donner un nouveau débouché aux produits des mines de nickel de la Nouvelle-Calédonie. Ce serait pour notre colonie une source de richesse, qui aurait pour résultat de diminuer le chiffre des subventions que la France est obligée de lui allouer chaque année.

La question de la monnaie de nickel a été étudiée au ministère des finances, et il a été reconnu que la fabrication de cette monnaie n'entraînerait aucun sacrifice pour le Trésor. L'hôtel des Monnaies de Paris a fait frapper, à titre de spécimens, des pièces de ce métal. Pour éviter toute confusion avec la monnaie d'argent, ces pièces, au lieu d'être rondes, ont la forme octogonale. Leur valeur, fictive, bien entendu, est de 5, 10 et 20 centimes. On assure que le ministre des finances a l'intention de soumettre ces spécimens à la commission du budget. Si cette commission se montre favorable, des dispositions légales pourront être prises pour substituer, dans un temps donné, la monnaie de nickel à celle de bronze.

9

La fusion de l'acier par l'électricité.

Pendant le cours de l'Exposition d'électricité en 1881, M. W. Siemens exécuta au Palais de l'Industrie une opération qui fut très remarquée. Il parvint à fondre quelques kilogrammes d'acier par le seul secours du courant électrique dans un creuset de magnésie.

La fusion, qui se fit en quatorze minutes, n'exigea, pour la mise en mouvement de la machine électro-dynamique, qu'une dépense de charbon inférieure à celle qu'il aurait fallu pour fondre l'acier dans un fourneau ordinaire.

Il y a là toute une voie nouvelle pour la métallurgie.

10

L'huile de graine de coton.

L'huile de graine de coton sert en Amérique aux usages de la peinture et à la fabrication des savons. Mais son grand emploi, c'est de remplacer, ou pour mieux dire, de falsifier l'huile d'olive. De l'avis même des cultivateurs italiens et français, il est presque impossible de distinguer la bonne huile de graine de coton de l'huile d'olive par le goût, l'odeur ou tout autre procédé.

Les Américains falsifient l'huile d'olive en ajoutant à 25 pour 100 d'huile d'olive 75 pour 100 d'huile de graine de coton. Le résultat donne une bonne huile de table.

On ne saurait dire la proportion d'huile de graine de coton qui, mélangée à l'huile d'olive, est aujourd'hui

consommée sur les tables en Amérique. Pendant la saison de 1882, la Nouvelle-Orléans a exporté 140 840 barriques d'huile de graine de coton; 88 pour 100 de cette quantité ont été envoyés en Europe, dont la moitié en Italie. Il est donc fort à craindre que nos huiles d'olive ne soient bientôt falsifiées, gâtées, par le nouveau produit du pays auquel nous devons le phylloxéra.

Un chimiste américain, M. Buchkeister, a donné le moyen de reconnaître la présence de l'huile de coton dans l'huile d'olive.

On prend, suivant la méthode de Boudet, un mélange d'acides sulfurique et nitrique. Si, à trois parties de ce mélange, qu'on laisse refroidir, on ajoute dix parties d'huile d'olive pure, cette huile prend une couleur bleu-verdâtre, l'huile de sésame une couleur vert d'herbe et l'huile de coton une couleur plus pâle. Au bout de quelques minutes, les liquides se séparent; l'huile d'olive pure est à peine changée, tandis que l'huile de coton a pris une teinte brun clair.

11

Utilisation des laitiers des hauts fourneaux. — La *laine minérale.* — Sa fabrication et ses emplois.

M. Gounet, dans la *Revue scientifique*, fait une intéressante étude sur l'utilisation des laitiers de hauts fourneaux.

La base économique de la question est la suivante : Un haut fourneau produit environ 25 000 mètres cubes de laitiers par an, lesquels, emmagasinés sur une hauteur d'un mètre, couvriraient 2 hectares et demi.

Ainsi que nous le disions dans un des volumes de ce recueil[1], on a depuis longtemps fait toute sorte d'essais

1. 22e *Année scientifique*, pages 408-410.

pour tirer parti de ce produit, encombrant et sans valeur. On a d'abord essayé de faire servir les laitiers de forges à l'empierrement des routes. Mais ce corps, sans grande cohésion, se pulvérise et le vent le disperse.

On a voulu ensuite se servir des blocs de laitier pour la construction des digues. Le laitier était, à cet effet, enfermé dans des wagonnets cubiques en fer, que l'on coulait en mer. Mais il est à craindre que l'eau de la mer ne produise à la longue une décomposition de cette matière et n'amène ainsi l'effondrement des digues.

On a ensuite essayé d'en faire des pavés. On taillait le laitier en forme cubique.

On s'est encore proposé d'obtenir du verre à bouteille grossier en fondant le laitier, au four Siemens, avec les proportions voulues de sable ou d'alcali. Mais les résultats obtenus n'ont pas été satisfaisants.

En grenaillant le laitier et le faisant tomber dans un courant d'eau froide, on obtient un sable menu, dont on peut, par addition de chaux ou de gypse, faire du mortier et des briques. La résistance des briques ainsi fabriquées est supérieure à celle des meilleures briques de Bourgogne. Prises au lieu de production, leur prix est d'environ 37 francs le mille. Les dimensions adoptées sont $0^m,22$, $0^m,11$, $0^m,063$. Le mètre cube pèse 1900 kilogrammes environ, et il en entre 588 au mètre cube.

Ce dernier emploi des laitiers préoccupe beaucoup d'ingénieurs, et il faut s'attendre à le voir prendre un grand développement. Nous avons parlé assez longuement de cette dernière application des laitiers dans le volume de l'*Année scientifique* auquel nous renvoyons plus haut.

Mais l'emploi le plus important des laitiers de forge est celui que nous signalions dans le même article en 1879. Il s'agit de la fabrication de la *laine minérale*, et de son emploi pour garantir les chaudières et les tuyaux des machines à vapeur contre le refroidissement.

L'idée d'utiliser les laitiers des hauts fourneaux pour en faire un produit appelé *laine minérale* a pris nais-

sance en Allemagne, où elle fut réalisée pour la première fois par Lürmann, dans une fabrique d'Osnabrück. Elle passa ensuite en Angleterre, et ce même produit se fabrique aujourd'hui en assez grande quantité aux États-Unis.

En lançant, par une ouverture étroite, sous une pression de 3 à 6 kilogrammes, un jet de vapeur sur un courant de laitier fondu, d'un doigt d'épaisseur environ, le laitier se divise en un nombre infini de petites sphères solides, lesquelles, en se détachant, arrachent un fil ou une fibre de la masse métallique, et forment comme une sorte d'étoupe, que l'on appelle *laine minérale.*

A Stanhope (New-Jersey), on a disposé deux chambres, dont chacune reçoit quatre jets de vapeur, et qui sont alternativement en service pour fabriquer la laine minérale avec le laitier fondu.

La laine minérale qui reste dans la chambre à vapeur, mélangée avec les petits corps solides ou grenailles, est recueillie et passée au crible. Ce criblage donne environ, par pied cube de matière, 6 livres ($2^k,72$) d'une autre qualité de laine minérale, dont les 80 centièmes sont classés comme qualité ordinaire et pèsent $11^k,33$ par pied cube, tandis que l'autre portion, ou qualité extra, pèse seulement $6^k,80$ par pied cube.

La fabrication actuelle à Stanhope s'élève à 907 kilogrammes par jour.

La laine minérale est principalement employée, ainsi que nous l'avons dit, comme matière non conductrice de la chaleur. Elle remplace toutes les substances en usage jusqu'à ce jour pour préserver les corps chauds du refroidissement extérieur.

D'après les expériences de M. Émery, si l'on représente par 100 la non-conductibilité pour le calorique du feutre, qui est la matière la moins conductrice, celle des autres matières se mesure par les coefficients :

Feutre.....	100
Laine minérale n° 2.....	83
Sciure de bois.....	68

Laine minérale n° 1.....	67
Charbon de bois.....	63
Sapin.....	55
Terre glaise.....	55
Amiante.....	36

12

La chaux employée dans les mines pour l'abattage des roches.

M. Paget-Mosley, de Londres, a lu récemment devant l'*Iron and Steel Institute* un mémoire relatif à un nouveau procédé imaginé par MM. Smith et Moore, et qui a été déjà expérimenté dans le Derbyshire. Il s'agit de remplacer, dans l'exploitation des mines, la poudre et la dynamite, ou autres matières explosives, en utilisant la force expansive de la vapeur d'eau et l'augmentation de volume qui se produit quand on met en présence de l'eau et de la chaux vive.

Voici comment cette idée a été mise en pratique.

On réduit en poudre fine de la chaux vive, et on en fait, grâce à une pression considérable, des cartouches, d'environ 50 millimètres de diamètre, que l'on conserve dans des caisses à l'abri de l'air et de l'humidité.

Quand il s'agit de faire sauter des roches ou des terres dans une mine, on creuse un trou, on y fait pénétrer un tube de fer perforé, puis on y place les cartouches, et l'on tamponne le trou. Une pompe foulante est alors mise en communication avec le tube à cartouche de chaux, de manière à faire arriver un volume d'eau égal à celui de la chaux. Cela fait, on supprime la communication avec la pompe et l'on ferme le tube.

Au bout d'un certain temps la vapeur se produit et atteint une pression élevée; en même temps la chaux augmente de volume. La rupture de la masse de terre dans laquelle a été foré le trou se produit alors.

On peut se rendre compte de l'efficacité de ce moyen

si l'on compare le volume de chaux éteinte produit par une cartouche de chaux vive au volume primitif de la cartouche comprimée. On a fait d'ailleurs des expériences directes sur des tuyaux que l'on avait préalablement soumis à une pression déterminée, et qui était considérable, en y refoulant de l'eau. Ces tuyaux ont été brisés.

Ce curieux moyen de faire sauter les roches et les terres a été employé aux houillères de Shipley, dans le Derbyshire, et on l'a trouvé beaucoup moins coûteux que le procédé ordinaire. Mais son principal avantage, c'est de supprimer les dangers et inconvénients nombreux de la poudre et de la dynamite. Avec les cartouches de chaux comprimée, il n'y a ni explosion, ni production de flamme, de fumée ni de gaz, ce qui évite tout ébranlement du toit des galeries des mines.

13

Papier à impression résistant au feu.

On n'a pas encore fait de papier qui résiste à l'action du feu. Certains papiers fabriqués avec l'amiante sont incombustibles, mais ils ne conviennent ni pour l'écriture, ni pour l'impression. On vient d'inventer en Allemagne un papier qui jouit, dit-on, à un degré assez haut, de la propriété d'incombustibilité. Voici comment se fabriquent ces papiers, d'après le *Scientific american.*

On lave de l'amiante dans une dissolution de permanganate de potasse, et on la blanchit ensuite avec de l'acide sulfureux. On mélange cinq parties de fibre de bois broyée ou finement divisée, comme celle qu'on emploie pour fabriquer du papier, avec 95 parties d'amiante. On mêle les deux matières, avec de l'eau chargée de colle et de borax, dans un moulin hollandais, où elles sont converties, par un pétrissage prolongé, en une pâte, qui donne un papier fin, à surface unie, et que l'on peut

rendre par le cylindrage propre à l'écriture. Ce papier a la propriété de résister à la chaleur rouge.

Pour faire de l'encre à imprimer ou à écrire à l'épreuve du feu, on emploie un mélange de chlorure de platine et d'huile de lavande. Pour l'encre d'imprimerie on ajoute du noir de fumée et du vernis, et pour celle à écrire de l'encre de Chine avec de la gomme arabique. On a obtenu d'excellents résultats en employant 10 parties de chlorure sec de platine, 25 d'huile de lavande et 30 de vernis.

On fait chauffer le chlorure de platine dans une capsule en porcelaine, jusqu'à ce qu'il soit parfaitement sec, puis on ajoute l'huile de lavande, et l'on fait chauffer le mélange jusqu'à ce qu'il cesse de dégager aucune vapeur. On additionne la masse noire goudronneuse ainsi obtenue de noir de fumée et de vernis, par petites portions.

Lorsqu'on brûle le papier imprimé avec cette encre, le sel de platine est réduit à l'état métallique, et il reste, en formant une croûte brunâtre.

On peut préparer une encre, coulant facilement, pour écrire sur du papier incombustible avec une plume ordinaire, en mélangeant 5 parties de chlorure sec de platine, 15 parties d'huile de lavande, 15 parties d'encre de Chine, 1 partie de gomme arabique et 64 parties d'eau. Le platine donne à l'écriture la propriété de paraître transparente en brûlant, de sorte que tout écrit ou imprimé qui est devenu noir ou illisible, peut se lire facilement pendant qu'il est soumis à l'action du feu.

On peut faire des couleurs à l'épreuve du feu, en mélangeant les couleurs métalliques commerciales qui servent à la peinture sur porcelaine, avec du chlorure de platine et du vernis d'imprimeur ou de lithographe. On peut ajouter une couleur ordinaire d'aquarelle pour renforcer son intensité de couverte.

Un mélange de chlorure sec de platine avec du vernis d'imprimerie fournit aussi la base de couleurs qui sont à l'épreuve du feu. On prépare, par exemple, la couleur bleue avec 45 parties de cobalt bleu, 14 parties d'ou-

tremer aquarelle, 2 parties de chlorure sec de platine et 39 parties de vernis d'imprimeur.

On prépare aussi par des moyens analogues des couleurs d'aquarelle à l'épreuve du feu pour les dessins et les lavis.

14

Le papier d'herbes.

Nous avons signalé dans la 23e *Année scientifique*[1] la fabrication, qui avait été essayée en Angleterre, avec un succès complet, du papier avec l'herbe ou le gazon. Le *papier d'herbes* se prépare, disions-nous, comme le papier d'alfa, ou comme le papier de paille, de bois et de fibre d'ortie. Ce genre de fabrication tend à prendre quelque développement en Angleterre.

Toutes les variétés d'herbes les plus communes peuvent être employées dans la fabrication de ce nouveau papier. Il convient seulement, quand on destine les herbes à cet emploi, de les récolter avant qu'elles commencent à fleurir.

La pâte de papier obtenue avec les herbes par le procédé ordinaire, qui n'a pas besoin d'être décrit (lavage à l'eau, traitement par une lessive de soude chaude, nouveau lavage et mise en pâte dans les cuves), possède une grande résistance. Sa fibre est très longue; sa ténacité et sa souplesse sont remarquables.

Ces qualités permettent de se servir de cette pulpe pour fabriquer du papier-toile, du papier à dessiner, à écrire, à calquer, parce qu'elle fournit une surface fine et lisse et d'une grande transparence, même sans qu'on ait besoin de recourir à aucun encollage. Pour les cas où la transparence est un inconvénient, on arrive aisément à rendre ce papier opaque.

1. Pages 481-483.

Un sol de qualité médiocre peut donner annuellement, et par mètre, environ de 3 à 7 kilogrammes de gazon frais, ce qui représente, par hectare, de 30 000 à 70 000 kilogrammes. Or un kilogramme de gazon frais donne de un quart à un sixième de son poids en gazon sec, c'est-à-dire en moyenne 10 000 kilogrammes par hectare. Un kilogramme de gazon sec produit un quart de son poids de papier. En d'autres termes, si l'on fait le calcul, on arrive à démontrer qu'un hectare de terrain planté en gazon peut fournir, en moyenne, 2500 kilogrammes de papier.

15

Fûts en papier comprimé.

Nous avons souvent parlé des applications du papier comprimé qui ont été réalisées en Amérique pour la construction des maisons, des roues de wagons, etc., etc. La plus récente application de ce genre n'est pas moins curieuse. Il s'agit des fûts servant au transport du pétrole.

Un chargement complet de pétrole est arrivé à New-York, en 1882, embarillé dans des fûts de papier, cerclés de fer. Les avantages de ce nouveau genre de récipients consistent principalement dans l'absence des joints entre les douves, ce qui supprime le coulage, et par suite une perte notable de liquide.

Trois fabriques établies à Hartford, à Claveland et à Toledo peuvent livrer chaque jour 3000 fûts de papier comprimé.

EXPOSITIONS

I

L'Exposition générale de Bordeaux.

L'Exposition qui s'est tenue à Bordeaux, du 1er juin au 20 novembre 1882, a été la plus brillante et la mieux ordonnée que l'on ait encore vue en province. Elle pourra servir de modèle à toutes celles qui s'organiseront, à l'avenir, dans nos grandes villes de France.

L'Exposition de Bordeaux a présenté ce résultat remarquable que, peu secondée par l'État, contrecarrée par le ministère des postes et des télégraphes, subventionnée mesquinement et conditionnellement par les Chambres, elle est arrivée à solder toutes ses dépenses, avec un bénéfice de 100 000 à 150 000 francs, de sorte qu'elle a pu restituer à l'État, à la ville et aux conseils généraux les faibles subsides qu'elle en avait obtenus, sous condition de rendre les fonds en cas de bénéfice[1].

Quand on considère que jusqu'ici aucune Exposition de province, hors celles qui se sont tenues antérieurement à Bordeaux, n'a fait ses frais; quand on se rappelle le déficit de l'Exposition de Lyon; quand on connaît l'énorme perte que l'Exposition universelle de 1878 a imposée au budget de la France, et qui se solde — le fait est aujourd'hui certain — par une perte de 31 millions, on ne saurait trop féliciter les organisateurs de cette belle entreprise.

1. L'Exposition a reçu 1 100 000 visiteurs. Elle a produit environ 1 050 000 francs de recettes, ainsi décomposées : billets d'entrée, 400 000 francs; billets d'abonnement, 200 000; loterie, 200 000 francs; location des emplacements aux exposants, 200 000 francs; recettes diverses, 50 000 francs.

Ces organisateurs sont d'ailleurs les mêmes qui depuis cinquante ans président aux destinées de l'intelligence et de l'art dans l'agglomération bordelaise, les mêmes qui ont dirigé toutes les expositions de la Gironde depuis un demi-siècle, les mêmes qui répandent dans la ville l'instruction sous toutes ses formes, et particulièrement par des *classes d'adultes*, dont le mode d'enseignement est aujourd'hui célèbre, en raison de la longue série de ses succès, les mêmes enfin qui se mettent à la tête du mouvement et du progrès dans la capitale de la Guyenne, indépendamment et abstraction faite de tout esprit de parti, de toute préoccupation politique, économique ou commerciale.

Nous avons nommé la *Société philomathique de Bordeaux*.

I

L'Exposition générale de Bordeaux devant son existence et son organisation à la Société philomathique, il sera juste, avant de donner la description de cette Exposition, de parler de la Société philomathique, de dire son origine et les bienfaits qu'on lui doit.

La Société philomathique de Bordeaux a été créée le 5 août 1808. Elle faisait suite à une société dite du *Muséum d'instruction publique*, dont l'origine remontait à 1783, et dont la création était due à l'intendant de la province, Dupré de Saint-Maur.

Exclusivement due à l'initiative privée, elle comprenait, à son origine, soixante-neuf membres, qui tous ont marqué dans l'histoire locale ou dans l'histoire de France. Il nous suffira de citer les noms de Desèze, Ferrère, Martignac, etc., etc., qui ont brillé du plus vif éclat au barreau de Bordeaux.

Sans subvention d'aucune nature, la Société philomathique de Bordeaux avait alors pour unique ressource la cotisation de ses membres, fixée à 6 francs par an ! Elle s'était, dès le début, divisée en sections, consacrées aux Lettres, aux Sciences, à la Musique et à l'Archéologie. C'était une véritable Académie, qui ne restait étrangère à aucun des grands évènements de son temps.

A la même époque, et bien antérieurement à l'existence des Facultés actuelles, elle ouvrait des cours publics de physique, de chimie, d'astronomie, de peinture, et correspondait avec les principales Sociétés de France.

En 1810, la Société philomathique de Bordeaux fait tous ses

efforts pour répandre l'usage de la vaccine. Elle établit chez elle, pour les classes pauvres, un cabinet de consultations gratuites.

En 1811, et dans les années suivantes, la même Société s'occupe avec autorité des questions les plus importantes d'agriculture. Elle crée une série de prix, pour récompenser les auteurs des découvertes dans les sciences physiques, et fonde une caisse de secours pour les artistes pauvres et leurs familles.

En 1821, elle donne son patronage officiel à la *Société Linnéenne de Bordeaux*, une des sociétés les plus estimées aujourd'hui de la France savante.

En 1822, elle propose de créer dans la Gironde des fermes expérimentales, et publie les études qu'elle a faites sur cette question.

En 1823, s'ouvre, sous ses auspices, un cours de droit commercial.

En 1826, elle institue huit cours : Physique générale, Mécanique appliquée aux arts, Histoire de France et Littérature française, Botanique, Minéralogie, Géographie, Astronomie et Géologie.

En 1827, elle s'occupe de l'établissement des bateaux à vapeur, et signale à l'Administration l'avantage qui peut en résulter pour la navigation de la Garonne.

Elle institue, pendant cette même année, une Exposition des produits de l'Industrie et des Arts : ce fut sa première Exposition. Nous énumèrerons plus loin les Expositions qui furent créées successivement à Bordeaux, par la Société philomathique, depuis 1827 jusqu'à notre époque.

En 1828, la Société propose la culture des vers à soie dans le département de la Gironde.

En 1829, elle organise une Exposition de peinture.

De 1830 à 1841, elle obtient du gouvernement qu'on aide la ville de Bordeaux à créer une École des Arts et Métiers, qu'elle avait déjà demandée au conseil municipal, et elle fonde les classes d'adultes, dont il sera parlé plus loin. La Société organise des cours publics et gratuits de dévidage de cocons de soie, pour lesquels elle avait fait venir de Montauban des ouvrières habiles. Elle décerne des prix aux élèves les plus distingués, et s'occupe avec succès de cette question, si intéressante pour le département.

En 1844, elle nomme une Commission pour assister aux expériences de M. de Saint-Amand, relatives aux impressions sur la porcelaine et les poteries.

En 1845, elle fonde une bibliothèque populaire et décerne une médaille d'argent aux auteurs des meilleurs Mémoires sur ces deux questions : *Histoire du commerce maritime de Bordeaux au douzième et au quinzième siècle; — Causes de la décadence du théâtre de France, et moyens d'y remédier; application au théâtre de Bordeaux.*

En 1851, elle provoque la réunion à Bordeaux d'un Congrès scientifique, et en 1856 elle crée un *Bulletin* trimestriel.

Sans continuer plus longtemps cette nomenclature, nous dirons que depuis 1856 jusqu'en 1882 le développement et l'influence de la Société philomathique n'ont fait que s'accroître, avec le nombre de ses membres, l'extension de ses classes d'adultes et l'importance de ses Expositions.

Aujourd'hui la Société philomathique compte plus de six cents membres. Elle reçoit dans ses classes gratuites de chaque soir plus de deux mille élèves, apprentis ou adultes, et, presque sans autres ressources que les siennes propres, elle n'hésite pas, comme elle l'a fait en 1882, à consacrer des sommes considérables au succès de ses Expositions.

Son passé, les services qu'elle rend chaque jour aux classes ouvrières, le rôle qu'elle joue dans toutes les études et toutes les questions importantes qui intéressent la cité, le département ou le pays, assurent à la Société philomathiqne le premier rang parmi les grandes Sociétés de province qui ont le plus contribué à la diffusion de l'instruction publique, aux progrès de l'industrie et au développement de l'enseignement primaire et professionnel.

Nous disions plus haut que les classes d'adultes créées par la Société philomathique avaient acquis une juste célébrité. Ces classes existent, en effet, depuis 1839, époque à laquelle l'instruction publique était si délaissée, en France, par les particuliers et l'État. En 1863, la Société ajoute à ses cours d'adultes de nouveaux cours, destinés aux apprentis de douze à quinze ans, et en 1867 son édifice scolaire est couronné par la création de classes de femmes adultes, dont le succès a dépassé toutes les espérances.

Actuellement, les classes gratuites du soir comprennent l'enseignement *primaire*, *commercial* et *professionnel*. Elles comptent trente-trois cours, vingt-huit professeurs, et reçoivent plus de deux mille élèves, apprentis ou adultes, et plus de quatre cents femmes adultes.

Les élèves de ces cours ont pris une part honorable aux Expositions universelles de Paris, où, malgré des conditions

absolument défavorables, elles obtinrent en 1867 une médaille de bronze, et en 1878 une médaille d'argent.

De tels services ont valu à la Société philomathique, en outre de l'estime et de la reconnaissance publiques, des subventions annuelles, accordées par le Conseil général, la Municipalité, la Chambre de commerce, subventions qui sont moins un secours matériel qu'une preuve de patronage et de sympathie.

Les Expositions créées à Bordeaux par la Société philomathique sont un de ses titres les plus sérieux à la reconnaissance publique. Ce fut en 1797, on le sait, que la France eut, la première, la gloire de créer les Expositions industrielles. Ce que Paris réalisa à cette époque devait plus tard être fait dans les provinces.

C'est au savant Leupold, de son vivant professeur de mathématiques transcendantes au collège de Bordeaux, que la Société philomathique est redevable de ses premières Expositions.

C'est lui, en effet, qui en 1826 proposa, dans une assemblée générale de la Société, de faire appel aux industriels et aux artistes de Bordeaux et des départements voisins et de réunir leurs œuvres dans une Exposition qui devait être un premier pas dans une voie féconde.

L'Assemblée saisit cette proposition avec empressement; elle institua des Expositions, « pour propager, comme elle le dit, le goût des connaissances industrielles et pour faire en quelque sorte l'inventaire des richesses manufacturières de la ville et du département. »

La première Exposition organisée par la Société philomathique eut lieu dans les salles du Waux-Hall, cours de l'Intendance. Elle fut ouverte au public le 20 mai 1827 et dura jusqu'au 20 juin suivant.

L'Exposition de 1827 fut suivie d'Expositions semblables en 1828, 1830, 1838, 1841, 1844, 1847, 1850.

A partir de 1850, les Expositions de Bordeaux, qui n'avaient présenté qu'une importance et une utilité locales, deviennent d'une portée générale considérable.

En 1854, la neuvième Exposition eut lieu sous la présidence de M. Alphand. Les produits de l'agriculture et de l'industrie y furent seuls admis, mais le concours s'étendait à toute la France. Inaugurée par M. Heurtier, délégué du ministre des travaux publics, elle reçut plus de 600 exposants et se termina sans déficit.

En 1859 eut lieu la dixième Exposition, sous la présidence de M. Alexandre Léon. Elle fut étudiée par M. Audiganne, envoyé en mission spéciale par le ministère de l'agriculture et du commerce. Elle compta 1308 exposants et se solda par un bénéfice de plus de 20 000 francs.

La onzième Exposition eut lieu en 1865, sous la présidence de M. Émile Fourcand, sénateur, ancien maire de Bordeaux. Elle admit, en outre de l'Algérie et des Colonies, les produits de l'Espagne et du Portugal. Elle compta 2058 exposants, et reçut plus de 200 000 visiteurs. Malgré l'élévation du chiffre des dépenses, le déficit de l'entreprise ne fut que de 8000 francs.

II

C'est cette tradition non interrompue de progrès accomplis et de services rendus que la Société philomathique a reprise en 1882, par la création de la douzième Exposition.

Les Expositions provinciales, même après les Expositions universelles des grandes capitales, ont une utilité pratique incontestable. Elles sont utiles à l'industrie départementale dont elles stimulent les progrès et vulgarisent les procédés nouveaux parmi les populations dont elles développent l'intelligence et dont elles forment le goût, en même temps qu'elles établissent entre les producteurs et les consommateurs des rapports avantageux au bien-être de tous.

La douzième Exposition de Bordeaux ne s'est pas bornée à grouper autour d'elle tous les progrès et toutes les conquêtes de l'agriculture et de l'industrie. Sans agrandir le champ géographique de sa devancière, qui comprenait la France, l'Algérie, les Colonies, l'Espagne et le Portugal, elle a fait une plus large part à certains éléments sociaux qui jouent un rôle de plus en plus marqué dans la vie des peuples modernes. Conférences, questions d'hygiène et d'enseignement, réunions pédagogiques, matériel scolaire, résultats comparés des écoles et des méthodes diverses, participation des ouvriers dans le travail, institutions de prévoyance en leur faveur, tel est l'ensemble d'études et de préoccupations nouvelles qu'elle a réalisées et qui lui ont mérité les sympathies de la France entière.

Dans un autre ordre d'idées et pour ne parler que du produit qui intéresse le plus le département de la Gironde, l'Exposition des vins avait un caractère d'universalité et d'authenticité qu'elle n'a jamais présenté. Par une exception que justi-

fient les difficultés agricoles et commerciales contre lesquelles les viticulteurs luttent actuellement, on avait appelé à figurer, à côté des vins français, les vins de l'Espagne, du Portugal, ceux de l'Italie, de la Hongrie, de la Russie, de l'Amérique et même de l'Australie; de sorte que, pour la première fois, les visiteurs trouvaient dans les galeries de l'Exposition de Bordeaux consacrées aux vins et produits analogues un champ complet d'études et de comparaisons, dont le négociant, le producteur et le consommateur sauront tirer parti.

Arrivons à l'organisation administrative du grand concours établi par la Société philomathique.

L'Exposition était *internationale* pour tout ce qui concerne l'enseignement, l'agriculture, l'industrie, les arts industriels et l'art ancien.

Elle recevait les produits de la France, de l'Algérie, des Colonies, de l'Espagne et du Portugal.

Mais elle était *universelle* pour les vins, spiritueux, liqueurs et boissons fermentées.

Elle occupait dans son ensemble toute la place des Quinconces, y compris les deux bas-côtés des allées de Chartres et d'Orléans, soit une surface totale d'environ 90 000 mètres carrés.

L'ensemble des bâtiments se divisait comme il suit : 1° bâtiments principaux élevés sur l'Esplanade, destinés aux produits les plus riches et consistant essentiellement en trois nefs parallèles, coupées par un transsept et terminées par deux galeries perpendiculaires à premier étage. La surface totale couverte occupait 12 000 mètres.

Un système général d'annexes comprenait :

1° Sur l'Esplanade :

Annexe des machines et petit matériel.

Annexe de la carrosserie.

2° Sur les bas-côtés des allées de Chartres :

Annexe du matériel des chemins de fer.

Annexe du matériel agricole.

Annexe des produits agricoles.

Annexe de la métallurgie et des bâtiments.

Annexe des pompes de tout système.

Le surplus de ces bas-côtés était consacré à tous les produits pouvant s'exposer en plein air.

3° Dans les bas-côtés des allées d'Orléans on trouvait :

Annexe de l'électricité, avec auditions téléphoniques, lumière électrique, etc.

Annexe de la pisciculture, eau douce, eau de mer.

Aquarium très important de 25 mètres de longueur.

Le surplus de ces bas-côtés, qui formait le parc de l'Exposition, était consacré aux jardins et aux divertissements : théâtres, cafés, restaurants, jeux divers, etc.

La surface totale de l'ensemble des annexes était de 8000 mètres. La surface totale couverte de ces mêmes annexes était de 12 000 + 8000, total 20 000 mètres.

La galerie des machines proprement dites (esplanade des Quinconces) était actionnée :

1° Par une machine de 100 chevaux, fournie par les mines du Creuzot.

2° Par une machine de 75 chevaux, fournie par la maison Powell, de Rouen.

La force motrice nécessaire à l'électricité était engendrée par deux machines à vapeur demi-fixes fournies par les ateliers de Pantin (Wehyer et Richemond). Toutes ces machines motrices étaient prêtées gracieusement par les constructeurs.

L'ensemble des générateurs de vapeur était fourni, dans les mêmes conditions, par la maison de Naeyers de Willebroeck (Belgique).

En outre de la galerie des machines proprement dites, les bâtiments principaux comprenaient une galerie dite « du Travail », où un certain nombre de travaux étaient exécutés sous les yeux du public. Une force motrice de 75 chevaux était fournie par sept machines à gaz, prêtées par la *Compagnie générale des moteurs Otto*.

Enfin, une quatrième force motrice était consacrée à actionner des pompes de tout système établies dans les bas-côtés des allées de Chartres.

III

La classification des produits est un des points les plus importants à connaître dans une Exposition, car cette distribution méthodique des produits de toute nature et provenance est prodigieusement difficile, et l'on est toujours heureux de voir comment la difficulté a été vaincue.

Le nombre des exposants a été de près de 4550. Nous allons voir comment l'énorme quantité de produits envoyés avait été distribuée.

Les produits étaient classés comme il suit.

On avait créé cinq sections, subdivisées en un nombre variable de groupes. Ces sections avaient pour titre :

I. Enseignement.
II. Agriculture.
III. Vins, spiritueux et liqueurs, boissons fermentées.
IV. Industrie.
V. Art ancien.

Voici maintenant les groupes établis dans chacune de ces cinq sections :

SECTION I. — ENSEIGNEMENT.

1er GROUPE. *Éducation et enseignement primaire et secondaire. — Enseignement supérieur.*

SECTION II. — AGRICULTURE, HORTICULTURE ET AQUICULTURE.

2e GROUPE. *Agriculture proprement dite.*
3e — *Sylviculture. — Viticulture.*
4e — *Horticulture.*
5e — *Apiculture.*
6e — *Aquiculture. — Pêche. — Chasse.*

SECTION III. — VINS, SPIRITUEUX ET LIQUEURS, BOISSONS FERMENTÉES.

7e GROUPE. *Vins.*
8e — *Spiritueux et Liqueurs.*
9e — *Boissons fermentées.*

SECTION IV. — INDUSTRIE.

10e GROUPE. *Industries métallurgiques.*
11e — *Industries mécaniques.*
12e — *Industries chimiques.*
13e — *Travaux publics.*
14e — *Produits chimiques et pharmaceutiques. — Parfumerie. — Tannerie.*
15e — *Produits alimentaires.*
16e — *Tissus. — Vêtements et accessoires.*
17e — *Arts industriels et décoratifs.*
18e — *Instruments de musique.*
19e — *Papeterie. — Impressions. — Librairie. — Reliure. — Matériel des arts et du dessin.*
20e — *Sciences appliquées. — Arts de précision.*
21e — *Arts militaires. — Marine. — Armurerie. — Coutellerie.*
22e — *Carrosserie. — Bourrellerie. — Sellerie.*

SECTION V. — ART ANCIEN.

23e GROUPE. *Art ancien.*

Il sera de toute justice, en terminant cet exposé général, de citer les noms des membres du Comité qui, pendant deux années, se sont consacrés à l'organisation de cette vaste entreprise.

Ce Comité, qui a eu à s'occuper de l'organisation de toutes les commissions, de la réception des produits, de leur distribution, etc., sans parler de la construction de l'édifice principal et des annexes, était composé comme il suit :

M. Daney (Alfred), président de la Société philomathique et du Comité.

M. Larronde (Eug.), vice-président de la Société philomathique et président de la Commission qui a organisé l'Exposition universelle des vins.

M. Coutenceau, ingénieur civil, secrétaire général de la Société philomathique, qui a dirigé l'organisation générale.

M. Nercam, trésorier, qui a organisé et dirigé la question des finances.

M. Grelet aîné, architecte, archiviste.

MM. A. Teisseire, G. Laroze, E. Buhan et P. Ducos, secrétaires adjoints du Comité.

MM. Viaud, H. Sénac, A. Baillon, commissaires.

M. Manès, directeur de l'école supérieure de commerce et d'industrie, adjoint au Comité.

Nommons ensuite M. Huyard, manufacturier, secrétaire général de la Commission d'installation.

M. Richier, Froidefond, F. Régis, Couperie, Mariol père et fils, qui se sont plus spécialement occupés de la section d'agriculture.

MM. Teisseire et Ducos, qui se sont plus spécialement chargés de l'exposition d'agriculture et de l'aquarium.

MM. Raveaud, Schrader, Manès, Vergez, qui ont organisé les sections de l'enseignement, de la papeterie et de l'imprimerie.

MM. Gardé, Lacombe, Simonet, Noël, qui se sont le plus occupés de la section des machines.

MM. Jerminy, Merman, Kowalski, Law, Brettmeyer, qui ont le plus concouru à l'organisation de l'annexe consacrée à l'électricité.

MM. le docteur Azam, Souriaux, Marionneau, de Mensignac, de Chasteigner, de Faucon, Céleste, Labet, ont le plus concouru à l'organisation de l'exposition de l'art ancien.

MM. H. Balaresque, Daurel, Dr Méran, Lacoste et autres membres de la Société d'horticulture de la Gironde ont prêté un concours précieux à la Société philomathique, en organisant une série d'expositions horticoles, se renouvelant de quinzaine en quinzaine, et offrant ainsi, sans interruption, l'attrait des fleurs et des fruits de chaque saison.

IV

Après cet exposé général, nous entrerons dans la description proprement dite de l'Exposition de Bordeaux. Pour cela, nous entreprendrons, avec le lecteur, une sorte de promenade à travers les bâtiments, le parc et les annexes, en signalant ce qui est de nature à l'intéresser.

L'ensemble de l'Exposition se composait : 1° du bâtiment principal, de forme rectangulaire, avec deux façades, l'une du côté du cours de Tourny, l'autre à l'opposé, regardant le quai Louis XVIII, et réunissant, dans un premier étage et un rez-de-chaussée, des produits de toute nature; 2° d'un parc entourant le bâtiment principal et contenant une grande quantité d'annexes ou pavillons; 3° d'un second bâtiment de peu d'élévation, de forme circulaire, faisant face au bâtiment principal, et uniquement consacré aux vins et liquides fermentés servant à la boisson.

Nous allons parcourir successivement chacune des trois parties de cet ensemble.

Bâtiment principal, parc et pavillons. — Le bâtiment principal avait, comme il est dit plus haut, deux façades opposées, l'une tournée vers le cours de Tourny, l'autre sur le quai Louis XVIII. De cette dernière façade nous n'avons rien à dire. Ce n'était qu'un rustique assez banal, médiocrement orné et de peu d'effet : c'était la partie sacrifiée, comme le derrière d'un palais. Quant à la façade principale, c'est autre chose. L'architecture avait réalisé ici une de ses plus heureuses créations.

Comme le montre le dessin placé en tête de ce volume, la grande façade du bâtiment de l'Exposition se compose de deux pavillons bien accentués, de 70 mètres de long et de 18 mètres de hauteur. Leur style se rapproche de celui de la Renaissance, adapté aux besoins particuliers des Expositions.

Dans la façade du rez-de-chaussée s'ouvraient trois grands portiques, avec colonnes cannelées, d'ordre ionique. Dans la façade du premier étage étaient trois autres portiques, avec

colonnes à chapiteaux composés. Dans le portique central du premier étage se voyait une statue de la République, due à M. Tapiau.

L'entrée du bâtiment principal se faisait par les trois portiques du rez-de-chaussée. On pénétrait par là dans un vaste et haut vestibule, orné de colonnes ioniques, à fûts cannelés, et décoré, sur les parois et au plafond, de voussures et de volutes élégantes. Le sol était garni de mosaïques et de pavages céramiques, fournis par les exposants de ces industries.

Du côté du quai Louis XVIII, le bâtiment s'ouvrait également par trois portiques, mais d'une ornementation peu recherchée et d'une décoration mesquine, simplement formée de toiles peintes.

En arrivant par le quai, on pénétrait dans un vestibule de 225 mètres carrés de surface, occupés par différents produits, de médiocre intérêt. Là se trouvait l'ascenseur de M. Édoux, qui n'était pas un des moindres attraits de l'Exposition. En effet, cet ascenseur élevait le visiteur au faîte du bâtiment, d'où le regard embrassait, non seulement toute l'enceinte de l'Exposition, mais le magnifique aspect de la Garonne, des quais et de la flottille de navires, paquebots et embarcations qui couvrent constamment le fleuve.

Deux escaliers à paliers conduisaient au premier étage, dont la plus grande partie, de ce côté du bâtiment, était consacrée à l'*art ancien*.

L'art n'entrant pas dans notre domaine, et l'art ancien ayant peu d'attrait pour le savant qui visite une Exposition d'industrie moderne, nous traverserons ces salles sans nous y attarder.

Revenons donc à l'entrée, au grand vestibule d'honneur, et commençons par là notre promenade dans le bâtiment principal.

Nous avons décrit ce vestibule. Il donnait accès aux trois galeries parallèles qui occupaient toute la longueur du bâtiment. De ces trois galeries parallèles, la plus vaste, la plus richement ornée, celle que l'on appelait la nef, c'était la galerie centrale.

Mais, avant de nous engager dans cette galerie maîtresse, nous prierons le lecteur de nous suivre dans la partie de l'Exposition qui nous a le plus intéressé (*trahit sua quemque voluptas*), parce qu'elle est spécialement consacrée à l'enseignement et à tout ce qui s'y rattache.

C'est au premier étage, en arrivant par le vestibule d'hon-

neur, que se trouvaient logés les différents spécimens de tout ce qui concerne l'enseignement privé et public. On y arrivait par un escalier à double volée, dont la cage était garnie de toute sorte de cartes, gravures, coupes géologiques, vues monumentales, dessins d'histoire naturelle, etc.

Quand on était arrivé au haut de l'escalier, on trouvait, sur le palier même, la collection de la librairie Feret et fils, de Bordeaux, qui présentait une série de cartes routières, viticoles, géologiques, agricoles, phylloxériques, se rapportant à la Gironde. Nous y avons surtout remarqué un nouveau plan polychrome de Bordeaux et de ses environs et les diverses feuilles parues de la belle *Carte du département de la Gironde* au 1/40 000, dressée par ordre du Conseil général. Sous vitrines, nous avons trouvé une nombreuse série d'ouvrages sur l'histoire, l'archéologie, la statistique locale, dont MM. Feret et fils sont les éditeurs, avec un grand choix de livres viticoles.

Toujours sur le palier, étaient placés les globes terrestres de la maison Bertaux et ceux de la maison Ikelmer, les livres de la *Librairie des publications populaires.*

Ajoutez à cela les ouvrages pour les distributions de prix ou bibliothèques scolaires de la maison Dreyfous, les tableaux et livres d'enseignement de la maison Boyer et Cie, enfin les beaux livres d'amateur tirés à petit nombre de la maison Jouaust (*Librairie des bibliophiles*).

Voici maintenant ce que l'on trouvait, en entrant dans les salles spécialement consacrées à l'enseignement et aux arts qui s'y rattachent.

Dans la première allée à droite : la collection des livres classiques et des cartes géographiques de la librairie Ch. Delagrave, de Paris, avec les belles cartes de France et d'Europe en relief; — les beaux ouvrages à gravures sur l'architecture et les beaux-arts de la librairie Alcan Lévy, de Paris; — les ouvrages de science vulgarisée et les livres d'histoire moderne, de littérature et d'art de la librairie Jouvet et Cie de Paris (ancienne maison Furne), éditeurs de nos deux grands ouvrages, *les Merveilles de la science* et *les Merveilles de l'industrie;* la collection des livres de vulgarisation scientifique publiée par la librairie Jouvet et Cie, sous le titre de *Bibliothèque instructive*, y figurait par ses premiers volumes; — les ouvrages scientifiques d'enseignement secondaire et supérieur de M. Gauthier-Villars; — les publications scientifiques médicales et philosophiques de M. Germer-Baillière, etc. Là était aussi la jolie collection d'objets destinés aux *leçons de choses.*

A l'extrémité de cette première allée, le ministère de l'instruction publique et des beaux-arts avait exposé ses créations particulières. Non loin de là, l'Exposition de l'*Institution nationale des sourds-muets de Bordeaux*. Dans l'allée du centre, les regards étaient attirés par le musée scolaire de M. Daru, — par les travaux de l'*École de dessin et de peinture de Jarnac*, — par ceux des classes d'adultes (femmes) du *Cercle girondin de la ligue de l'enseignement*, — par la nombreuse série d'échantillons des couches terrestres recueillies dans les derniers sondages des fonds de la mer, par M. de Folin ; — enfin, par un extrait du musée de l'*École supérieure de commerce et d'industrie de Bordeaux*.

On passait de-là dans la salle consacrée aux objets ayant trait à la chirurgie, à l'hydrothérapie, aux sciences médicales et à l'art vétérinaire.

Les professeurs des Facultés de médecine et de pharmacie de Bordeaux avaient formé une intéressante collection des résultats de leurs travaux particuliers, ouvrages, appareils, dessins, etc. Ce qui attirait l'attention, c'était la collection des galvanoplasties en cuivre, du cerveau de l'homme et des animaux, exécutés, dans un but de recherches scientifiques, par le Dr Oré, qui avait déjà figuré à l'Exposition universelle de 1878.

Une vitrine particulière était consacrée aux instruments, appareils de physique imaginés et construits par mon neveu, le pharmacien-major Albin Figuier, chargé de cours à la Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux. Un galvanomètre différentiel, — une pile à gaz, — un dialyseur électrique, — des condensateurs électriques portatifs, à large surface, — une pile à un seul liquide et à courant constant, — un cherche-grisou et un avertisseur électrique, deux instruments, dont il a été question dans le cours de ce volume, composaient l'exposition particulière de M. Albin Figuier.

La géographie occupait une grande place dans les galeries de l'enseignement. Elle était représentée par les expositions des *Sociétés de géographie de Bordeaux* et par le *Club alpin* français. Nous avons particulièrement remarqué les excellentes cartes du Mont-Perdu et du Mont-Pelvoux, de M. F. Schrader, — la carte géologique de la Gironde, de M. V. Raulin, — la carte agricole de la Gironde, — la jolie carte du Médoc, de M. Th. Malvezin ; — le plan en relief de la vallée d'Ossau (Pyrénées), dressé par M. A. Baysselance.

Les travaux de la *Société bibliophile de la Guyenne* et ceux

de la *Société des sciences naturelles de Bordeaux* étaient réunis dans la même vitrine.

En sortant par la grande galerie, on remarquait les cartes de la France publiées par le ministère de l'intérieur, — les dessins du musée de l'Ecole supérieure du commerce et de l'industrie de Bordeaux, — les belles cartes de la Gironde au 1/4000, exposées par le service vicinal du département, cartes polychromes dressées avec le plus grand soin et gravées par la maison Erhard, de Paris, — divers travaux scolaires, parmi lesquels ceux de l'école de Guitres, dirigée par M. Godin, et le Musée de l'école de Saint-Loubès attiraient l'attention. On examinait aussi avec intérêt la méthode de sténographie très simplifiée de M. J.-L. Lagleize.

On retrouvait ici la librairie. Là se rangeaient les collections des ouvrages publiés par MM. Oudin frères, à Poitiers, — Doin, à Paris, — Privat, à Toulouse, — Delalain, à Paris. La librairie Hachette, ayant dû faire un choix dans ses innombrables publications, s'était bornée à envoyer ses ouvrages ayant particulièrement trait à la géographie et à l'enseignement pédagogique. On retrouvait là tous les livres d'enseignement classique que l'on est habitué à voir dans les écoles de tout âge et de tout degré d'enseignement.

Il est juste de dire, en terminant cette énumération, que les libraires de Paris qui avaient envoyé leurs collections à l'Exposition de Bordeaux, doivent beaucoup à MM. Féret père et fils, libraires de cette ville, qui avaient pris la peine d'organiser l'installation et de surveiller les volumes expédiés par ces différentes maisons parisiennes.

En redescendant l'escalier qui conduisait aux salles de l'enseignement, on se trouvait au milieu de spécimens divers de la gravure, de l'imprimerie, de la reliure et de la papeterie. La chromolithographie y étalait ses produits multicolores, et quantité de vitrines étaient consacrées aux œuvres de divers papetiers, relieurs, fabricants de plumes, crayons, registres, en un mot de toutes les industries qui se rattachent à la partie matérielle de l'écriture et de la lecture.

Nous voilà revenus au grand vestibule d'honneur. Nous avons devant nous les trois galeries parallèles qui composent le bâtiment principal. Parcourons ces galeries, en commençant par la plus importante, la nef.

Quand on entrait dans la nef, ce qui attirait tout de suite les yeux, c'était la riche et nombreuse collection de la céra-

mique : verres, cristaux, porcelaines, faïences peintes ou décorées, et poteries diverses, de nouvelle création. La fabrique de M. Vieillard à Bordeaux est depuis longtemps célèbre en France. On doit donc penser qu'elle devait occuper ici une grande place. Les fabricants de Limoges, de Nancy et ceux de Paris luttaient toutefois à armes égales avec la production céramique de M. Vieillard.

Après la céramique venaient les collections d'armes, où l'arme à feu affectait les formes si variées que lui donnent aujourd'hui les fabricants de Saint-Étienne, de Paris, de Bordeaux, etc.

Venaient ensuite les bronzes d'art les métaux repoussés, l'orfèvrerie et la joaillerie.

Parmi les moyens d'éclairage, nous signalerons, à titre de nouveauté scientifique et industrielle, l'huile de pin, liquide extrait de la résine, et destinée à remplacer le dangereux pétrole.

Venaient ensuite les tapisseries, tentures, ébénisterie, ameublement. Ces classes étaient largement et dignement représentées par l'industrie locale.

Nous voici arrivés au rond-point qui occupe le centre du bâtiment principal, et qui laisse voir un transsept, avec ouvertures sur le parc qui l'entoure.

Dans le côté sud du transsept se trouvait la photographie, où l'on admirait les belles vues de monuments et de paysages de M. Terpereau, et les portraits si vivants de M. Séréni.

Du même côté étaient installés beaucoup d'appareils de la Compagnie des *horloges pneumatiques*.

Poursuivant notre promenade dans la grande nef, nous entrons dans les classes « Fils et tissus, habillements des deux sexes et accessoires ».

Après ces classes venait la parfumerie.

Entrons maintenant dans le groupe « Produits alimentaires ». La galerie principale où nous nous trouvons n'en contient qu'une partie, le reste est placé dans le bas-côté Nord.

Les farines et pâtes alimentaires, les biscuits de toutes sortes, les légumes, les fruits au vinaigre, les sardines à l'huile et autres conserves occupaient une grande partie de cette galerie.

Les vinaigres, pour la fabrication desquels Bordeaux compte plusieurs maisons renommées, y avaient aussi leur place.

Venait ensuite la classe des produits chimiques. On y

trouvait les couleurs aux tons les plus beaux, les vernis, les cirages, le caoutchouc et ses applications, les bois de teinture, des sels pour lessives, les savons, les bougies, les eaux minérales et les engrais chimiques.

On remarquait le modèle des fours Huyard pour la fabrication du noir animal, modèle choisi pour être offert au Conservatoire des Arts et Métiers de Paris.

Nous franchissons le rond-point et nous nous retrouvons dans la classe « Ébénisterie, ameublement », au milieu de laquelle sont placées les classes « Instruments de musique à vent ou à cordes ».

Là on n'était pas seulement charmé par la vue d'instruments magnifiques, mais encore on entendait des morceaux de musique, très bien exécutés sur les orgues, harmoniums ou pianos, exposés par les premiers facteurs de Paris ou de Bordeaux, tels que Pleyel et Wolff, Focké et fils, Thibout et Cie, Caudères, etc.

Vient ensuite la classe « Objets de voyage » et la classe « Maroquinerie, tabletterie, vannerie, articles de ménage ». Ces deux classes, un peu confondues, comprennent un certain nombre d'articles nouveaux, curieux ou perfectionnés.

Nous signalerons, entre autres nouveautés, les *verres lumineux* de M. B. Nemitz, qui ont la faculté d'emmagasiner la lumière durant le jour, pour la restituer la nuit, de façon qu'une montre ou un objet quelconque enduit de cette composition sert de veilleuse pendant la nuit. Nous avons dit dans la 24e *année* de ce recueil[1] quelle est la substance qui se prête à cette curieuse et intéressante application, c'est-à-dire qui rend lumineux les objets dans l'obscurité.

Nous arrivons à l'Exposition japonaise et chinoise, qui dès l'entrée avait attiré nos regards. Là encore nous avons fait une longue halte, car les choses belles ou curieuses s'y voyaient à profusion.

Nous passons sur le reste des produits qui remplissaient la nef du bâtiment principal, pour pénétrer, en traversant le parc, dans les pavillons consacrés aux machines.

Nous y trouverons d'abord l'annexe de la *mécanique appliquée à la couture* et l'annexe des *machines-outils*, qui font partie de la galerie du travail. On voyait là manœuvrer des machines coupeuses, fabriquer des colliers orientaux, graver le verre et le cristal, etc.

1. Page 480.

Rentrons dans la grande nef. Nous y trouverons les belles orgues Wenner, et nous pénètrerons dans le vestibule où se trouvaient les dessins de l'art militaire et de la marine, et d'autres représentant le modèle des nouveaux navires à vapeur de la Compagnie Bordelaise de navigation transatlantique.

Quittons maintenant le grand bâtiment et revenons, une fois encore, dans le parc, pour nous rendre dans les annexes et pavillons.

Nous trouverons sur notre chemin l'exposition d'horticulture, placée dans le jardin anglais, sous la galerie couverte, du côté sud.

L'outillage et le matériel horticoles étaient largement représentés sous la galerie couverte, ou promenoir. Là se trouvaient l'exposition de M. Laliman, qui a tant fait pour populariser dans le pays girondin les vignes américaines. On y voyait diverses variétés de vignes américaines greffées et non greffées, avec de beaux dessins de vignes et raisins américains, avec des échantillons de semences des vignes américaines résistantes.

On pouvait visiter de là une annexe consacrée à « l'outillage en tous genres. » On y remarquait la belle exposition de pompes à incendie et accessoires de la *Société lyonnaise de constructions mécaniques et de lumière électrique*, la vitrine de M. Sénamaud, fabricant de hachoirs malaxeurs, etc., divers appareils de blanchiment perfectionnés et une foule de machines ou appareils touchant de près ou de loin à la chaudronnerie.

Les alambics distillatoires Egrot méritent une mention spéciale.

Arrivons à l'annexe de la carrosserie, partie intéressante, mais qui ne nous arrêtera que pour donner un coup d'œil à la petite voiture à vapeur de M. de Cambiaire, que nous avons décrite dans le dernier volume de cet Annuaire[1], et qui a été essayée, à diverses reprises, par l'inventeur dans les allées du parc.

Cette locomobile routière, mignonne dans ses proportions, fait, dit-on, 18 kilomètres à l'heure. Ce que nous pouvons en dire, ne l'ayant pas vue fonctionner, c'est qu'elle est d'un aspect dégagé, élégant, et qu'elle contraste singulièrement, sous ce rapport, avec toutes les voitures routières à vapeur essayées jusqu'ici.

1. Pages 147-148.

Citons, dans la même partie du jardin, divers pavillons consacrés à une tuilerie mécanique — aux fours de M. Mousseau, — aux produits céramiques de Mme Ve Lavie, — à l'usine métallurgique du Hautoir — aux ciments de Portland, etc., et entrons dans l'intéressant pavillon consacré à l'*aquiculture*, où les propriétaires d'huîtrières d'Arcachon avaient groupé tout ce qui concerne la culture artificielle des huîtres sur le littoral de l'Océan.

Venait ensuite une série de pompes à eau, remarquables par leur puissance sous un faible volume. Mais ce qui attirait le plus l'attention, c'était le *matériel des chemins de fer du Midi et de l'Etat*. Grâce aux nombreuses étiquettes placées sur chacune des pièces principales de ce matériel compliqué, nous avons pu facilement nous initier au mécanisme des appareils d'enclanchement, de croisements de voies, de signaux, etc., etc.

Une annexe, d'une grande longueur, était consacrée au *matériel des chemins de fer et transports*. Avant d'accorder toute l'attention qui lui est due à la magnifique locomotive construite dans les ateliers de la Compagnie des chemins de fer du Midi, nous avons jeté un coup d'œil sur les deux belles vitrines exposées par la *Compagnie des tramways et omnibus de Bordeaux*. La locomotive exposée par la Compagnie du Midi est d'une puissance considérable et réunit les derniers perfectionnements.

Après l'avoir contournée et gravi quelques marches, on se trouvait à la hauteur des portières des nouveaux wagons exposés par la Compagnie du Midi, qui ajouteront beaucoup au confort des voyageurs.

Après les wagons de la Compagnie du Midi venaient ceux des chemins de fer de l'État. Ici le confortable est porté à un degré encore inconnu en France. Dans les wagons de première classe il n'y a que six places, au lieu de huit. Les compartiments communiquent ensemble et aboutissent à un cabinet-lavabo. Tous ces wagons sont munis du nouveau frein Steinhouse, à air comprimé.

De cette annexe on passait dans une seconde, dont près de la moitié était consacrée à la Compagnie du chemin de fer d'Orléans. Celle-ci avait exposé une locomotive où le cuivre et l'acier brillaient à l'envi, et dont la construction a été faite dans les ateliers de la Compagnie d'Orléans, dont M. Forquenot est ingénieur en chef. Le confort des wagons de la même Compagnie est également très perfectionné. On y remarque

des coupés-lits, des coupés avec lavabos et diverses autres dispositions nouvelles, commodes pour le voyageur.

En face de ces wagons, la Compagnie d'Orléans avait organisé une exposition de tous les objets entrant dans le service du matériel et de la traction, depuis les uniformes des employés et leur boisson, jusqu'aux freins et appareils télégraphiques.

Passant sur les produits agricoles et toute la mécanique applicable aux travaux des champs, négligeant l'apiculture et la sériciculture, etc., nous dirons un mot du *matériel des chais*, qui constituait pour un grand nombre de Girondins une des parties les plus intéressantes et les plus instructives de leur Exposition.

Nous y avons trouvé des presses, des machines à boucher, des agents de clarification, des filtres de tous genres. Parmi ces derniers, nous avons remarqué les nouveaux filtres tubulaires syphoïdes flottants, de M. G. Sonolet.

Notre attention s'est aussi portée sur une machine pour jauger et remplir 15 000 bouteilles par jour; — sur des barriques fabriquées par procédés mécaniques; — sur une nouvelle machine pour remplir et boucher les barriques en une seule opération; — sur les greffoirs de M. Teyssonneau, qui ont rendu de si grands services à nos viticulteurs; — sur le grand assortiment de M. Pepin fils aîné; — sur celui de M. Gervais et Cie.

Un bâtiment avait été construit spécialement pour l'exposition du *matériel des chais* de M. Kehrig. Nous y avons remarqué une machine destinée à la mise en bouteilles, et un nouveau système de casier à bouteilles dont les pièces sont mobiles.

Un peu plus loin, dans une nouvelle annexe, toujours consacrée au matériel des chais, sont les produits de sylviculture du domaine de Saint-Alban, créé par M. Chambrelent, qui montrent bien ce que peut donner le sable des landes bien exploité; — les manches à feutres, de la maison Dénorus; — la nouvelle *bascule densi-volumétrique* de M. T. Sourbé; — de nombreuses bascules pour fûts, presses, pompes, robinets, greffoirs; — les *pals Boiteau*, pour l'emploi du sulfure de carbone dans le traitement des vignes phylloxérées; — des charrues sulfureuses, pour le déversement du sulfure de carbone dans le sol de vignes; — des porte-bouteilles, etc., etc.

C'est dans l'allée de gauche du parc entourant le bâtiment

principal qu'étaient concentrés les annexes et pavillons que nous venons de passer en revue. Dans l'allée de droite, il y avait beaucoup moins à étudier, cette partie étant consacrée aux cafés, théâtres et kiosques pour les auditions musicales, etc. C'était là pourtant qu'étaient établis les appareils solaires de M. Mouchot, dont nous avons parlé dans le chapitre *Mécanique* de ce volume, ce qui nous dispense d'y revenir. Là enfin était situé le pavillon de l'*électricité*.

Mais ce dernier groupe, il faut le dire, était loin de répondre, par le nombre des appareils et leur nouveauté, à l'importance capitale que l'on attache aujourd'hui aux applications de l'électricité. Les appareils étaient peu nombreux et avaient déjà figuré dans des Expositions antérieures. La moitié du pavillon était absorbée par la téléphonie; encore les téléphones marchaient-ils assez mal, et l'organisation du service de correspondance téléphonique était-elle défectueuse.

Il faut nous hâter de dire que si la télégraphie électrique, la téléphonie et tout ce qui s'y rattache, ont été imparfaitement représentés à l'Exposition de Bordeaux, ce n'est point aux organisateurs de cette Exposition qu'il faut s'en prendre. L'administration des postes et télégraphes, à Paris, a mis beaucoup de bâtons dans les roues de la commission d'électricité, et a même fini par enrayer sa marche. On aurait produit un effet considérable en reproduisant à Bordeaux ce qui a si admirablement réussi à l'Exposition d'électricité de Paris, en 1881. Nous voulons parler des auditions téléphoniques de l'Opéra. Il aurait été facile de relier téléphoniquement le Grand Théâtre à une salle disposée dans le pavillon d'électricité, et de faire reproduire dans cette salle les concerts qui se donnaient, au mois de septembre, au Grand Théâtre. Au moment de l'ouverture de l'Exposition, la commission s'occupait de disposer des appareils pour cette transmission téléphonique, quand le ministère des postes et télégraphes éleva la prétention de se réserver pour lui-même ce travail. Plus tard, le ministère accorda à la commission la licence de procéder à cette installation, mais il voulut, dit-on, être indemnisé, et fixa à 10 000 francs le prix qu'il faudrait lui payer pour organiser des auditions téléphoniques. Cette façon d'encourager une exposition, en lui demandant des fonds, au lieu de lui en accorder, ne fut pas du goût de la commission, de sorte que le projet en resta là. Nous le regrettons vivement, car nous sommes convaincu que l'immense effet que produisit à Paris, sur le public, cette merveille de la science

contemporaine, c'est-à-dire les auditions téléphoniques musicales, se serait renouvelé à Bordeaux, et aurait beaucoup ajouté à l'intérêt et au retentissement de cette exposition.

Si nous disions que l'éclairage électrique était représenté, par les lampes Edison et Swan, et que l'électricité médicale y figurait avec un certain luxe, nous aurons à peu près mis en relief ce que nous voulions faire ressortir dans le pavillon de l'électricité.

V

Il nous resterait à parler des *vins et liqueurs fermentées employées en boissons*. Mais, bien que les Bordelais ajoutassent une importance énorme à cette partie de leur Exposition, et que telle ait été, au fond, l'origine première et le but essentiel de l'Exposition elle-même, nous passerons rapidement sur ce sujet.

L'Exposition des vins réunissait le nombre de trois mille exposants de vins, vins de liqueur, bières, cidres, etc., sur les quatre mille cinq cents participants à ce grand concours. L'Exposition des vins et spiritueux de Paris, en 1878, était peut-être plus considérable par la quantité ; mais elle n'était pas aussi jolie comme effet, aussi complète, aussi instructive, au point de vue de la variété et de l'universalité des produits.

Nous faisons des vœux bien sincères pour qu'il résulte de ce grand concours de produits viticoles de tous les pays, certainement le plus complet qui ait jamais été vu, la publication d'un rapport aussi détaillé que possible. Il constituera, sur les vignobles et les vins de toutes les parties du monde, le plus instructif document qui aura jamais été fait, le livre le plus curieux qui aura jamais été publié sur la viticulture.

Toutefois, ce rapport n'existant pas encore, nous devons nous borner à dire que la production viticole de tous les pays était groupée dans le joli pavillon demi-circulaire qui faisait face au bâtiment principal. On sait que, depuis les ravages du phylloxéra en France, la culture de la vigne a pris un développement considérable en Italie, en Espagne, en Algérie, dans l'Orient, en Australie et en Amérique. Tous les vins de ces pays avaient été adressés à Bordeaux.

Dans l'aile de gauche se trouvaient les vins français et étrangers, dans l'aile de droite les liqueurs et boissons fermentées. Mais, nous le répétons, il ne saurait résulter aucun

enseignement utile pour nos lecteurs de passer en revue cette armée de flacons des cinq parties du monde.

C'est sur cet hommage, quelque peu écourté, accordé au temple de Bacchus, que nous terminerons notre visite à la belle Exposition de Bordeaux.

VI

Comme conclusion de tout ce qui précède, nous émettrons le vœu que les grandes villes de France suivent l'exemple qui vient du chef-lieu de la Gironde. Il importe au plus haut degré de multiplier les expositions provinciales. Ainsi sera donnée une impulsion précieuse au mouvement de décentralisation qui tend à se produire dans notre pays, et la décentralisation par la science et l'industrie est la première à recommander, parce qu'elle entraîne toutes les autres.

De ce mouvement très sensible de décentralisation, on pouvait facilement trouver les preuves dans l'Exposition bordelaise. Par exemple, l'industrie du meuble, qui a eu si longtemps à Paris son siège exclusif, est aujourd'hui en pleine voie de décentralisation. D'après les produits envoyés à Bordeaux, il est évident qu'il y a maintenant à Bordeaux, à Tours, à Nancy et ailleurs, des ateliers parfaitement organisés et des ouvriers qui sont de véritables artistes. Or, que de conditions nécessaires et préalables pour faire subsister un atelier de cette nature dans une ville comme Tours et même comme Bordeaux !

La fabrique de porcelaine et poteries diverses de M. Vieillard, qui occupe à Bordeaux douze cents ouvriers, et qui a un mouvement d'affaires de 2 millions, les fabriques de Limoges et de Nancy, dénotent encore une décentralisation industrielle, non en espérance, mais en fait

Citons un autre exemple. En 1882, on a joint à l'Exposition des arts décoratifs, qui se tenait à Paris, au Palais de l'Industrie, une exposition de l'*art ancien*. A Bordeaux, trois salles étaient consacrées à l'art ancien. Or, si l'on compare ces deux expositions, on est amené à constater que les objets provenant du garde-meuble de l'État ont seuls assuré la supériorité à l'Exposition de Paris sur les trois salles d'*art ancien* de l'Exposition de Bordeaux.

La centralisation administrative représentée par l'État subventionne à grands frais des steamers transatlantiques partant de Saint-Nazaire. Or la ville de Bordeaux a créé récem-

ment une ligne de navigation à vapeur, composée de magnifiques navires qui vont de Bordeaux à New-York, et cette ligne prospère, quoiqu'elle n'ait pas un centime de subvention de l'État.

Enfin Bordeaux a prouvé qu'il peut se passer de tout secours étranger pour ses expositions, puisque celle de 1882 a été faite sans subvention effective de l'État, du département et de la ville. La location des emplacements aux exposants, le prix des entrées, qui se sont élevées à un chiffre considérable malgré une mauvaise saison persistante, une loterie de 200 000 francs, jointe aux abonnements, ont suffi à tous les frais, et la Société philomathique, après avoir remboursé la portion des subventions qu'elle avait encaissées, disposera d'un excédent de 100 000 à 150 000 francs, alors que, comme nous l'avons dit en commençant, l'Exposition universelle de 1878, à Paris, s'est soldée par un déficit de 31 millions!

Tout cela prouve que l'on commence à s'affranchir en France des lisières de l'État, lisières fort usées et humiliantes pour la dignité du commerce et de l'industrie.

La distribution des récompenses a été faite solennellement le 5 novembre. On s'était flatté, pour cette cérémonie, d'avoir la visite du Président de la République; mais, le jour venu, il a fallu renoncer à la présence du chef de l'État. On avait assuré, en revanche, que trois ministres, MM. de Mahy, Duvaux et Legrand, remplaceraient M. Jules Grévy. Cette dernière promesse n'a pas été tenue plus que la première, et il a fallu se contenter de M. Legrand, ministre des travaux publics, qui a présidé la distribution des médailles et prix, et qui a été reçu avec les formalités officielles exigées pour la circonstance.

Le 20 novembre 1882, la grande Exposition girondine fermait ses portes.

2

L'Exposition de l'Union centrale au Palais de l'Industrie.

L'*Union centrale* a continué à Paris, en 1882, la série de ses Expositions spéciales. Sa septième Exposition a été ouverte au palais des Champs-Élysées le 10 août.

Le motif essentiel de l'Exposition en 1882 comprenait trois

grandes industries, dont les applications variées se mêlent à l'embellissement de nos demeures et à nos usages de tous les jours, à savoir le *bois*, les *tissus*, le *papier*.

Les matières premières, les outils et les procédés figuraient à côté des métiers en mouvement et des produits qu'ils fournissent.

Le premier groupe, le *bois*, comprenait la menuiserie d'art, la sculpture sur bois, l'ébénisterie, les meubles, la tabletterie, etc. Dans le deuxième groupe, les *tissus*, figuraient la tapisserie, les tentures, la broderie, la passementerie, les vêtements. Le troisième groupe, le *papier*, renfermait les machines à imprimer, les dessins et modèles des artistes, le livre, l'image, la décoration du papier, la reliure et la photographie.

Telles sont les trois sections sous lesquelles se groupaient les divers produits qui composaient l'exposition de l'*Union centrale* en 1882.

Nous n'avons pas à entrer dans l'examen détaillé de cette Exposition, qui n'est qu'un bazar industriel, et ne peut avoir d'autre prétention que de mettre sous les yeux du public le goût du jour et les préférences de la mode en fait d'articles de Paris.

3

L'Exposition d'électricité de Munich.

Cette Exposition s'est ouverte le 16 septembre 1882, avec une certaine solennité, sous la présidence du duc Charles-Théodore de Bavière. Elle était partagée en douze groupes, à savoir : Groupe I : *Machines électrodynamiques, accumulateurs, câbles.* — Groupe II : *Appareils historiques, instruments pour la science et l'enseignement.* — Groupe III : *Moteurs, mesures du travail.* — Groupe IV : *Photométrie.* — Groupe V : *Appareils télégraphiques.* — Groupe VI : *Téléphonie.* — Groupe VII : *Avertisseurs d'incendie, horlogerie électrique.* — Groupe VIII : *Applications aux chemins de fer et à l'art de la guerre.* — Groupe IX : *Piles, métallurgie, électrochimie.* — Groupe X : *Électrothérapie.* — Groupe XI : *Classification artistique des éclairages électriques.* — Groupe XII : *Applications à l'agriculture.*

La grande part revenait à l'élément allemand dans la composition des comités et des exposants. Les Français et les Anglais étaient en petit nombre. Néanmoins, pour notre pays, la Compagnie des chemins de fer du Nord et la Société de l'éclairage Edison avaient de belles expositions. Tout un matériel avait été mis à la disposition de M. Marcel Deprez pour ses expériences sur la transmission de la force à distance.

Parmi les curiosités de l'Exposition de Munich, nous signalerons des appareils de Brush, qui sont actionnés par un moteur hydraulique placé à 5 kilomètres de Munich, des lampes Edison, animées par une machine à vapeur installée à l'Ecole Polytechnique. Au sommet du palais, un réflecteur gigantesque, dont le foyer correspond à dix mille bougies, éclairait les clochers des églises de Munich.

L'intérieur du palais était illuminé au moyen de lampes à incandescence et autres, appartenant aux principaux systèmes connus. Dans un emplacement soustrait à la lumière diurne, on expérimentait l'influence de l'électricité sur la végétation. Sur un autre point du palais s'élevait une chapelle de style roman, dans laquelle l'éclairage habituel était remplacé par des lampes Edison.

La section française comprenait les noms de MM. Solignac, Gaston Planté, Jamin, de la Société électrique Edison, de M. Cabath, de la Compagnie des chemins de fer du Nord.

Nous avons rapporté dans le chapitre *Mécanique* de ce volume les importantes expériences faites à l'Exposition de Munich sur le transport à distance de la force de l'électricité par notre compatriote M. Marcel Deprez.

4

L'Exposition internationale du gaz et de l'électricité en Angleterre.

Une exposition internationale exclusivement consacrée au gaz et à l'électricité s'est ouverte en Angleterre, au Palais de Cristal de Sydenham, au mois d'octobre 1882, pour continuer jusqu'à la semaine de Pâques 1883.

Les principaux objets que comprend cette Exposition, sont répartis dans les catégories suivantes :

1° Appareils destinés à la production et à la transmission de l'électricité.

2° Aimants naturels et artificiels. Boussoles.

3° Applications de l'électricité à la télégraphie, à la transmission des sons, à la production de la chaleur et de la lumière. Phares et signaux. Appareils avertisseurs. Applications aux mines, aux chemins de fer, à la navigation, à l'art militaire, aux beaux-arts, à la galvanoplastie, à la production et à la transmission de force motrice, etc., etc.

4° Appareils et modèles concernant la fabrication du gaz.

5° Appareils à gaz de toutes sortes.

6° Machines à gaz.

7° Cuisine au gaz.

8° Chauffage au gaz.

9° Appareils d'éclairage par le gaz.

5

L'Exposition industrielle de Moscou en 1882.

Le 20 mai 1882 a eu lieu à Moscou, sous la présidence de S. A. I. le grand-duc Vladimir Alexandrowitsch, l'ouverture de l'Exposition industrielle et artistique. Cette Exposition devait avoir lieu en 1881; mais, par suite des malheureux évènements politiques survenus alors, on avait jugé nécessaire de la remettre à l'année 1882.

Nous trouvons dans la *Nature* une lettre de M. A. Hoffmann au sujet de l'exposition de Moscou. Nous en extrayons ce qui suit :

« L'Exposition actuelle, écrit M. Hoffmann, dépasse de beaucoup toutes celles qui l'ont précédée....

« On savait que les autres peuples d'Europe, entrés bien avant la Russie dans l'arène de la civilisation, ont longtemps servi de modèle aux Russes. Actuellement certaines branches de l'industrie russe sont dignes de rivaliser avec celles des autres nations....

« L'exposition embrasse les sections de la mécanique, de la grande et de la petite industrie, de la guerre, de la marine, de l'agronomie, des beaux-arts, du matériel scolaire. Il y a des sections spéciales pour le Turkestan, pour la Finlande et pour les provinces de la Vistule.

« La variété des objets envoyés de tous les points de la Russie est considérable.

« Pour que vous en ayez une idée, il me suffirait de vous donner l'énumération de quelques-uns des pavillons spéciaux de l'Exposition, parmi lesquels je citerai plus particulièrement le pavillon de la Société de secours aux naufragés, celui de la Société des aciers de Varsovie (exposition très belle et très appréciée) et ceux enfin des petites industries des paysans et des mines de houille, etc.

« L'Exposition de la verrerie impériale de Russie, celle des fers travaillés, des huiles de naphte de la Caspienne, les Expositions du Ministère de la Marine et de la Guerre, la galerie des Machines, la galerie de l'Instruction publique, attirent à juste titre l'attention des nouveaux visiteurs.... »

6

Les Expositions industrielles de Biella et de Messine, en Italie.

Le développement remarquable que prend de jour en jour l'industrie italienne, est suffisamment prouvé par l'importance toujours croissante des expositions qui s'organisent tour à tour en différentes villes de la péninsule. Nous avons parlé l'année dernière de l'exposition de Turin. En 1882, deux villes d'Italie, l'une au nord, l'autre au midi, ont convié les visiteurs à constater l'état florissant de la fabrication indigène.

Ces expositions industrielles et agricoles se tenaient l'une à Biella dans le Piémont, l'autre à Messine en Sicile. Une visite à chacune de ces expositions permettait de se rendre compte du développement continu de la production italienne dans les diverses branches de l'activité industrielle et des progrès incessants de sa fabrication.

L'industrie du coton était l'une de celles qui présentaient le plus de perfectionnements dans les produits et dans l'outillage. En Italie, la consommation du coton brut a augmenté de 1880 à 1881 de quatre mille tonnes, ce qui, en tenant compte de la finesse moyenne de la production, représente le travail de 120 000 broches.

Un autre signe du développement de la filature, c'est que l'exportation des filés a diminué de 15 000 quintaux pour les huit premiers mois de l'année 1882 comparés à la période correspondante de 1871, ce qui est d'autant plus remarquable que les droits à l'importation sont minimes. L'industrie co-

tonnière est arrivée à produire des fils et des tissus qui ne redoutent pas la concurrence des similaires anglais, français et belges.

On se fera une idée assez exacte de l'importance actuelle de cette industrie par le chiffre de bras qu'elle occupe, étant entendu que ce chiffre, s'applique exclusivement aux ouvriers de fabriques, sans tenir compte des ouvriers qui, en grand nombre, travaillent chez eux. Les fabriques de coton en 1881 occupaient en Italie 15 558 hommes, 27 309 femmes et 11 174 enfants. On compte environ 1000 broches pour 20 ouvriers.

L'exposition de Messine a été une véritable révélation de la production sicilienne. Elle a permis de constater que, quoique n'étant pas encore de vieille date installée en Sicile, l'industrie cotonnière y a déjà pris une extension suffisante pour supplanter presque entièrement, à raison du bon marché de ses produits, en ce qui concerne les tissus de coton imprimés d'une vente courante, les industries anglaise et française pour l'approvisionnement du marché intérieur.

Il est bon que l'industrie française soit avertie de la concurrence qui lui est faite au dehors. Ce n'est plus seulement l'industrie allemande qui nous menace : l'industrie italienne vient à la rescousse, et peu à peu, si l'on n'y prend garde, le commerce français verra se fermer tous les débouchés qui lui étaient autrefois assurés.

Écrasée par de lourds impôts sans cesse croissants, privée de traités de commerce et de tarifs de douane nets et définitifs, l'industrie de la France périclite à vue d'œil. D'un autre côté, son agriculture, ruinée par la nature en ce qui touche la production du vin, et par l'État en ce qui touche la culture du blé, est à deux doigts de sa perte; de sorte que notre pays va voir se tarir toutes les sources qui entretenaient autrefois sa prospérité. *Caveant consules!*

7

L'Exposition internationale de Buenos-Ayres.

Cette Exposition, la première que l'on ait vue dans la République Argentine, a été ouverte le 15 mars 1882. C'est le *Club industriel,* fondé en 1875 pour la protection et l'avancement du commerce, qui l'a organisée, non sans difficultés. Elle a

été solennellement inaugurée par le président de la République, le Dr Avellaneda.

Nous trouvons dans le journal *la Nature* les renseignements suivants sur l'Exposition internationale de Buénos-Ayres.

« La superficie occupée par l'exposition de la République Argentine, dit la *Nature*, est de 27 370 mètres carrés, dont 20 000 sont couverts. Dans la partie réservée aux sections étrangères, la France occupe à elle seule environ 1000 mètres. Puis viennent l'Allemagne avec 300, l'Angleterre avec 450, la Suisse avec 300, les États-Unis avec 200, etc. Cette entreprise a coûté environ 1 200 000 francs, et une somme à peu près égale a été dépensée par les exposants.

« Sauf le Pérou et la Bolivie, que leurs récentes défaites ont empêchés d'y prendre part, toutes les nations de l'Amérique du Sud étaient représentées à cette Exposition, où la province de Buénos-Ayres tenait le premier rang parmi les quatorze provinces Argentines. Montevideo et la République Orientale y occupent aussi un rang distingué. Venaient ensuite le Brésil, le Chili, le Paraguay. Les États-Unis y représentent seuls l'Amérique du Nord.

« En ce qui concerne l'Europe, de toutes les Expositions de cette partie du monde, celle de la France tient la tête, surtout au point de vue de la machine. La Compagnie de Fives-Lille y a envoyé des pièces importantes pour la fabrication du sucre. On y remarque encore une machine à battre et un chemin de fer du modèle Decauville, qui a été présenté au Comité de l'Exposition par les agents du Creusot et a rendu de grands services dans le transport du matériel pour la construction de cette même Exposition.

C'est par leurs produits agricoles et industriels seulement que s'affirment la Suisse, la Belgique et la Hollande. Quant à l'Angleterre, sa section est peu importante et n'a de remarquable que ses machines agricoles.

« En résumé, cette première exposition internationale de la République Argentine est un succès et une sérieuse promesse pour l'avenir. Il s'y est présenté par jour une moyenne de 6000 visiteurs venant de l'intérieur, et des bateaux y amenaient continuellement les visiteurs de Montevideo. »

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

I

Séance publique annuelle de l'Académie des sciences de Paris, du 6 février 1882.

La séance a commencé par un discours prononcé par M. Wurtz, président. L'éminent chimiste a rendu hommage à la mémoire des académiciens morts dans le courant de l'année : Delesse, H. Sainte Claire-Deville, Bouillaud, Bussy. Après avoir esquissé rapidement les travaux de ces maîtres de la science, M. Wurtz a fait un historique abrégé de l'année écoulée, dans laquelle d'importantes communications scientifiques ont été faites à l'Académie. Il n'a pas oublié l'Exposition d'électricité.

« On a vu rarement, a dit M. Wurtz, un mouvement scientifique appeler un tel concours de travailleurs et créer, en peu de temps, des intérêts aussi considérables. Quoi de plus étonnant, en effet, que les applications multiples de cet agent mystérieux, tour à tour employé à faire jaillir la lumière, à produire la chaleur, à provoquer des actions chimiques, à revêtir des objets de couches métalliques compactes et brillantes, à transmettre à distance la force, et avec elle non seulement des signaux et des messages écrits, mais les sons de la musique et jusqu'à la parole humaine!

« Grâce à l'importance de ces résultats, la science de l'électricité a enfanté un art pratique, où l'ingénieur met en œuvre et en valeur les enseignements de la théorie, et où la force nouvelle dont il varie les effets à son gré est mesurée, transmise, transformée et débitée, comme on ferait, à peu de chose près, d'une denrée. »

Le président a nommé ensuite ceux des lauréats désignés pour les principaux prix, en signalant leurs titres à la reconnaissance des savants.

Après le discours de M. Wurtz, l'un des secrétaires perpétuels, M. Bertrand, a lu une intéressante Notice sur Léon Foucault.

Le nom de Léon Foucault est intimement lié aux progrès de la physique. De bonne heure, Léon Foucault se livra à l'étude de cette science. A l'âge de vingt-cinq ans, il acceptait la mission de rendre compte dans le *Journal des Débats* des séances de l'Académie des sciences, et il montra dès le début une grande liberté de jugement, tempérée par plus de prudence qu'on n'en attendait de sa part. Il fut excellent observateur et écrivain, ainsi que très bon juge. Il lui arriva souvent d'être sévère et d'opposer son opinion à celle de l'illustre assemblée dont plus tard il devait faire partie.

« La vie de Foucault, a dit M. Bertrand, a été sans évènements. Le même cabinet de travail où, écolier peu studieux, il quittait à contre-cœur ses outils pour écrire d'excellents, mais rares devoirs, a vu grandir sa science, mûrir son esprit et naître les travaux qui ont fait sa gloire. Jamais il n'a voyagé, jamais il n'a brigué ni accepté, même pour s'y faire suppléer, les fonctions de professeur. Il n'a composé aucun livre, et, quoique très habile à manier la plume, c'est dans les cabinets de physique, dans les observatoires, dans les ateliers, qu'il aspirait à laisser sa trace et que vivra surtout son souvenir. »

Passons à la liste des récompenses et des prix décernés pendant cette séance :

Prix extraordinaire de 6000 *francs* (*mécanique*). — Ce prix est destiné à récompenser tout progrès de nature à accroître l'efficacité des forces navales.

La commission a divisé le prix en deux parties de 3000 francs chacune, qu'elle a décernées : l'une à M. Sebert, l'autre à M. Brault.

Les effets provenant des explosions de la poudre dans les bouches à feu sont si brusques et si violents, que l'on a été conduit jusqu'à ce jour à les considérer comme instantanés et à se contenter de notions incomplètes sur les conditions de leur production. Depuis plus de dix ans, le lieutenant-colonel Sebert s'est proposé d'approfondir, en tenant compte des durées des phénomènes, les lois de la combustion de la poudre, tant en vase clos que dans l'âme des bouches à feu, de déterminer, en fonction du temps, les effets produits par le tir sur

les bouches à feu ou sur les affûts, enfin d'enregistrer la loi du mouvement des projectiles.

M. Brault a le premier étudié l'intensité du vent à la surface de la mer, comme on avait étudié jusqu'ici sa direction.

C'est en 1875 que parurent les cartes de l'Atlantique Nord de M. Brault. Elles contiennent 230 000 observations de direction et autant d'observations d'intensité. En 1876 parurent les cartes de l'Atlantique Sud, et en 1880 celles de la mer des Indes et du Pacifique.

Les cartes françaises contenaient 1 320 000 observations.

M. Brault est aujourd'hui à la tête du service central météorologique de la marine; il y a donc lieu d'espérer que tous ces matériaux augmenteront en nombre et fourniront des données utiles à la science et à la navigation.

Prix Poncelet. — M. Briot (dont nous annonçons la mort dans le chapitre *Nécrologie*) a obtenu ce prix, pour l'ensemble de ses travaux en mathématiques, et surtout pour son livre sur la *Théorie des fonctions abéliennes.*

Prix Montyon (mécanique) (médaille d'or de 700 francs). — L'Académie a réparti ce prix entre M. Armengaud père et M. G. Sire.

La *Publication industrielle des machines-outils*, de M. Armengaud, ainsi que ses *appareils employés dans les arts mécaniques,* constituent un grand recueil, rempli de précieux renseignements. Divers ouvrages en ont été extraits par l'auteur : un Traité des machines à vapeur; un Traité des moteurs hydrauliques; un Traité des machines utilisées pour le sciage des bois; un Atlas des principales machines-outils, ainsi que le *Vignole des mécaniciens*, formant un beau et utile tableau de tous les organes employés le plus souvent dans la construction des machines, avec une discussion intéressante de chacune de leurs proportions dans les diverses applications. L'Académie a voulu, en récompensant M. Armengaud, ajouter une dernière sanction à l'utilité d'un ouvrage dont le succès est depuis longtemps consacré.

M. Sire, ancien directeur de l'horlogerie de Besançon, s'occupe, depuis vingt-cinq ans, d'une question de mécanique théorique et expérimentale qui a grandement exercé la sagacité des physiciens. Son premier travail sur ce sujet, datant de 1857, est consacré à l'étude de la tendance des axes de rotation au parallélisme et à son application à la détermination expérimentale de la rotation terrestre. Ses recherches, qui remontent à l'époque où fut faite l'expérience de Léon Foucault, autrement

conduites, ont été dirigées vers la construction d'appareils de démonstration se suffisant à eux-mêmes, pour ainsi dire, devant l'observateur, et faisant ressortir la vérité dans beaucoup de problèmes sur les mouvements relatifs produisant des effets imprévus. Le *polytrope*, le *pendule gyroscopique* et le *dévioscope* de M. Sire mettent en évidence des résultats mécaniques d'un grand intérêt.

Prix Plumey (médaille d'or de 2500 francs). — L'Académie a décerné ce prix à M. Fleuriais, capitaine de frégate, qui s'occupe depuis longtemps du perfectionnement des instruments de navigation, pour les mettre au niveau des besoins de la navigation à vapeur.

Depuis une trentaine d'années, on avait proposé de nouveaux procédés pour prendre plus facilement des observations de nuit à la mer. La mesure de la vitesse des navires et la constatation de la direction suivie sur l'eau étaient d'autres problèmes dont on avait cherché vainement une solution assez satisfaisante pour entrer dans la pratique. M. Fleuriais a eu le talent de résoudre ces questions délicates d'une manière assez usuelle pour les appliquer immédiatement sur les navires de la flotte. C'est ainsi qu'un sextant pouvant servir de nuit est en usage maintenant dans les flottes de guerre et du commerce. Il en est de même d'un *loch-moulinet*, qui sert à mesurer exactement le chemin parcouru en un temps donné, ainsi que d'un anémomètre donnant de visu la vitesse du vent.

Prix Fourneyron. — L'Académie avait proposé, en 1877 et 1879, pour sujet de ce prix « la meilleure locomotive pour tramways ». La chaudière à vapeur désignée sous le nom de *chaudière sans feu* et la *locomotive à air comprimé* sont les deux appareils nouveaux qui ont dû être examinés par la commission de l'Académie pour la délivrance de ce prix.

L'emploi de la *chaudière fermée*, réalisé d'abord à Philadelphie, ensuite reproduit en France, montrait qu'emprisonnée à une température approchant de + 200 degrés, l'eau peut trouver en elle-même toute la chaleur nécessaire pour émettre de la vapeur, à pression successivement décroissante, capable dès lors de fournir, d'une manière continue ou discontinue, le travail moteur à la locomotive sur laquelle la chaudière était placée. Ce système a été installé sur plusieurs lignes de tramways. L'absence de combustible et de toute fumée est un avantage sérieux pour la circulation des machines locomobiles au milieu des villes.

Ces mêmes avantages recommandent mieux encore l'air

comprimé, emmagasiné dans des réservoirs appropriés, sortes de cylindres en tôle d'acier, placés sous les banquettes des voyageurs, et disposés de manière à résister à une pression de 30 atmosphères environ au départ, pression qui va toujours en diminuant pendant le parcours.

Les *locomotives à air comprimé pour tramways* ont réussi sur la route de Neuilly et sur celle de Saint-Ouen, où cependant elles n'ont pas été maintenues, parce qu'elles ne réalisaient pas une économie suffisante. Il fallait d'abord comprimer l'air dans une usine fixe, située à l'une des extrémités de la ligne à parcourir, pour n'utiliser ensuite qu'une faible partie de la dépense du travail.

Une ligne de tramways à air comprimé est établie à Nantes depuis 1879, et la commission académique s'est assuré qu'elle donne toute satisfaction dans une exploitation fort active, où chaque voiture peut faire jusqu'à 18 voyages par jour, sur un parcours qui varie de 4000 à 6000 mètres.

La *locomotive sans feu* et la *locomotive à air comprimé*, appliquées l'une et l'autre à la traction des tramways dans les villes, ont réalisé, chacune, dans une voie nouvelle, des progrès mécaniques sérieux; mais l'Académie ne pourrait, avec certitude, prononcer entre des mérites analogues, dont le temps seul peut établir et consacrer les avantages pratiques. L'Académie a donc pensé qu'elle devait éviter de porter aucun jugement sur la question d'exploitation, et elle a pris le parti de remplacer, suivant les intentions du testateur, le programme actuel du prix Fourneyron par un autre.

Cependant, tout en retirant cette question du concours, l'Académie a trouvé juste de donner à M. Mékarski, qui a résolu avec un réel talent les questions difficiles que soulèvent la production de l'air comprimé et son emploi dans les locomotives, un témoignage de sa satisfaction.

En conséquence, elle accorde à M. Mékarski un encouragement de la valeur de 1000 francs.

Prix Lalande (*astronomie*) (médaille d'or de 540 francs). — Ce prix a été décerné à M. Swift, de Rochester (États-Unis), pour ses découvertes de comètes. En quatre ans, M. Swift a découvert sept comètes, dont une périodique, celle de Tempel, dont il a signalé le retour.

Prix Valz (*astronomie*). — Ce prix a été donné à M. D. Gill, directeur de l'observatoire du Cap de Bonne-Espérance, pour ses travaux relatifs à la parallaxe du soleil et ses calculs de la distance de Mars à la Terre.

Prix Lacaze (*physique*) (10 000 francs). — Ce prix a été décerné à M. Gaston Planté, auteur d'importants travaux sur l'électricité.

Dès 1859, ce savant présentait à l'Académie ses premières recherches sur la polarisation voltaïque. Ayant reconnu que la force électromotrice secondaire d'un voltamètre à lames de plomb, dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique, est plus énergique et plus persistante que celle des autres métaux, M. Gaston Planté fut conduit à construire, en 1860, des *couples secondaires* d'une grande énergie, qui sont devenus classiques et dont les applications se multiplient chaque jour.

En étudiant attentivement les actions chimiques produites dans ces couples, M. Gaston Planté a pu en augmenter la capacité accumulatrice, par une série d'opérations qu'il a désignées sous le nom de *formation*. Il a donné aux couples la faculté de conserver leur charge pendant longtemps, et il est parvenu de cette manière à obtenir, pour ainsi dire, l'emmagasinement de la force de la pile voltaïque, résultat dont l'industrie pourra tirer peut-être un grand parti.

Considérant cet appareil au point de vue des analogies qu'il présente avec ceux qui servent, en mécanique, à accumuler les forces, M. Gaston Planté en a mesuré le rendement, et a reconnu qu'un couple secondaire convenablement formé constitue un véritable *accumulateur* du travail de la pile voltaïque. Il a signalé de nombreuses applications de ces *accumulateurs*, et tout porte à croire que l'on en réalisera de nouvelles.

Non content d'accumuler le travail d'une pile primaire, M. Planté s'est appliqué à la transformer de manière à obtenir une tension beaucoup plus élevée que celle de la source primitive, à l'aide de batteries ingénieusement disposées. C'est ainsi qu'il est parvenu à développer, avec deux simples couples de Grove et de Bunsen, une force électromotrice égale à 1200 de ces éléments, en chargeant une batterie de 800 couples secondaires disposés en surface et la déchargeant en tension, conformément à la loi de Volta sur l'addition des forces électromotrices.

Au moyen de sa machine rhéostatique, M. Gaston Planté est parvenu à obtenir des étincelles de 12 centimètres de long à l'air libre, sous l'influence de sa batterie secondaire de 800 couples. La longueur de ces étincelles est d'ailleurs proportionnelle au nombre des condensateurs de cette machine.

C'est aussi à M. Gaston Planté que l'électrolyse doit la substitution des électrodes en fil de plomb aux électrodes en fil de

platine, qu'on croyait jusque-là indispensables. L'industrie a tiré un excellent parti de cette substitution, qui a réalisé une grande économie.

Prix Montyon (*statistique*) (médaille d'or de 500 francs). — Deux prix ont été décernés, l'un à M. Antony Roulliet, pour son *Histoire des institutions de prévoyance en France;* l'autre à M. Bezançon, pour son *Résumé de toutes les questions soumises chaque année au préfet de police par le Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine.*

Une récompense de 400 francs a été attribuée à M. Clément, pour travaux statistiques sur l'état civil de la ville de Valenciennes.

Prix Jecker (*chimie*) (10 000 francs). — Ce prix est accordé à M. A. Le Bel, dont les travaux ont eu pour objet principal l'étude des corps qui possèdent le pouvoir rotatoire moléculaire.

Les formules de constitution des combinaisons organiques, fondées sur la tétratomicité du carbone, qui sont si propres à représenter et à expliquer les nombreux cas d'isomérie que présentent ces combinaisons, s'étaient montrées jusqu'ici impuissantes à faire comprendre les isomères plus délicates qu'introduisent les différences de pouvoir rotatoire entre des composés identiques à tous les autres points de vue. M. Le Bel (en même temps que M. Van't Hoff) a été conduit à admettre que les seuls composés susceptibles de présenter le pouvoir rotatoire sont ceux qui renferment ce qu'il a appelé un *carbone asymétrique*, c'est-à-dire un atome de carbone dont les quatre atomicités ou valeurs sont saturées par quatre atomes ou groupes d'atomes différents.

Prix Lacaze (*chimie*). — MM. Hautefeuille et Chapuis ont fait sur l'ozone une série de recherches qui ont été très remarquées, dans lesquelles ils ont préparé l'ozone à un degré de concentration inconnu jusqu'alors. Ils obtiennent de l'oxygène électrisé à 50 pour 100 d'ozone, tandis que la proportion d'ozone dans l'oxygène ne s'élevait guère, avant leurs recherches, à plus de 10 pour 100. Cette forte proportion d'ozone a permis de constater de nouvelles et importantes propriétés de ce corps remarquable. On sait aujourd'hui que l'ozone est liquéfiable et que sa liquéfaction est un peu plus difficile seulement que celle de l'oxygène ordinaire; que l'ozone est coloré, et que sa couleur rappelle la couleur bleue du ciel; qu'il a un spectre d'absorption bien défini et distinct de celui des composés oxygénés de l'azote, qui peuvent prendre naissance sous l'influence de l'étincelle ou de l'effluve électrique, quand l'oxygène est mé-

langé d'azote. Ces résultats n'ont pu être obtenus que grâce à la concentration de l'ozone réalisée par la méthode de MM. Hautefeuille et Chapuis. Ces découvertes sont importantes. L'Académie décerne à M. Hautefeuille le prix Lacaze pour la chimie.

Grand prix des sciences physiques (*géologie*) (médaille de 3000 francs). — L'Académie avait proposé, pour sujet d'un grand prix des sciences physiques à décerner en 1881, la question suivante : *Description géologique approfondie d'une région de la France.*

Deux ouvrages ont été présentés au concours. L'un a pour titre : *les Terrains tertiaires de la région delphino-provençale du bassin du Rhône.* Il se compose de 7 fascicules grand in-8° (720 pages et 26 planches de coupes et de fossiles). L'auteur est M. F. Fontannes. L'autre, par M. G. Vasseur, est intitulé : *Recherches géologiques sur les terrains tertiaires de la Bretagne*, un volume in-8° de 432 pages, avec 29 coupes et 6 cartes géologiques.

Ces deux ouvrages ne répondent exactement, ni l'un ni l'autre, à la question proposée, les auteurs s'étant bornés à la description des assises les plus récentes des régions qu'ils ont étudiées, et n'ayant point donné une *description géologique approfondie* de ces régions, ainsi que la question proposée le demandait.

L'Académie n'a donc pas décerné le grand prix des sciences physiques, mais elle a donné à chacun des deux concurrents une mention *très honorable* et un encouragement de *quinze cents francs.*

Prix Barbier (*botanique*) (2000 francs). — Un encouragement de 1000 francs a été accordé « pour travaux botaniques » à M. Bourgoin.

MM. Lotar et Doassans ont obtenu chacun un encouragement de 500 francs.

Une mention honorable est accordée à M. Étienne Gilbert. Ce dernier a composé une très savante étude sur les philtres, charmes et poisons, de l'époque des Égyptiens jusqu'au dix-huitième siècle, alors qu'opérait la célèbre marquise de Brinvilliers.

Prix Alhumbert (*physiologie des champignons*). — Le prix a été décerné à M. Gayon, dont les recherches et les analyses sont appelées à rendre de grands services à l'industrie, surtout à la fabrication du sucre.

Prix Desmazières (*cryptogames*) (médaille d'or de 1600 fr.).

— Le prix a été décerné à M. Paul Petit, pour ses travaux sur les algues.

Prix Thoré (*cryptogames*) (200 francs). — Ce prix a été décerné à M. Émile Bescherelle, pour divers mémoires de botanique relatifs aux mousses qui végètent dans quelques colonies françaises.

Prix Bordin (3000 fr.). — Un encouragement de 1500 francs a été accordé à M. E. Mer, et le deuxième prix Bordin décerné à M. Olivier, pour travaux de physiologie végétale.

Grand prix des sciences physiques (*anatomie et zoologie*). — Une médaille d'or de 3000 francs a été décernée à M. Yves Delage, auteur d'une *Étude comparative de l'organisation intérieure de divers types de crustacés qui habitent les mers d'Europe.*

Prix Montyon (*médecine et chirurgie*). — L'Académie a décerné trois prix : à MM. Bérenger-Féraud, pour leurs travaux sur la fièvre jaune ; à M. Favre, pour ses études sur l'affection particulière appelée *daltonisme ;* à M. Paul Richer, pour ses *Recherches sur les névroses.*

Elle a accordé trois mentions honorables à MM. Dastre, Dejerine et Toussaint.

M. Dastre a présenté une remarquable *Etude critique des travaux récents sur les anesthésiques ;* M. Dejerine est auteur de *Recherches sur les causes de certaines affections paralysantes ;* M. Toussaint a étudié les *caractères de l'inoculation du charbon aux animaux*, en s'appuyant sur les travaux de M. Pasteur.

Prix Bréant. — Depuis sa fondation, ce prix, qui est de la valeur de 100 000 francs, n'a pas encore été décerné. On sait qu'il vise la guérison du choléra.

Inutile de répéter, comme nous le faisons chaque année, que le prix Bréant n'a pas été gagné, et pour cause. Selon les termes du testament, qui autorisent ce mode d'emploi, les intérêts de la somme (5000 francs) ont été alloués à M. Léon Collin, pour ses travaux qui ont conduit à la pratique de l'évacuation des foyers épidémiques.

Prix Godard. (1000 francs). — M. Dubar a obtenu ce prix, pour son mémoire sur l'*Affection tuberculeuse des mamelles.*

Prix Serres. — Le prix a été décerné à M. Édouard Van Beneden, pour ses *Recherches relatives au développement des animaux vertébrés et invertébrés.*

Prix Lallemand (1800 francs). — Ce prix a été décerné à M. le docteur Luys, pour son *Traité des maladies mentales.*

Prix Montyon (*physiologie expérimentale*) (Médaille de 750 francs). — M. d'Arsonval, élève de M. Cl. Bernard, a obtenu ce prix.

M. d'Arsonval a publié une série de recherches sur la chaleur animale, en se plaçant au double point de vue de la mesure de la température et de la détermination des quantités de chaleur produites par les êtres vivants. Cet expérimentateur a combiné de nouveaux appareils qui permettent d'étudier facilement et exactement les modifications de température qui se manifestent dans les organismes vivants.

Prix Lacaze (*physiologie*) (10 000 francs). — Ce prix est décerné à M. Brown-Sequart, auteur de beaux et nombreux travaux physiologiques. M. Brown-Sequart a surtout étudié les phénomènes dont la moelle épinière est le siège ou la cause.

Prix Montyon (*arts insalubres*). — Dans une grande usine située à Courrières (Pas-de-Calais), MM. Tilloy-Delaune et M. Camille Vincent sont arrivés à tirer un parti très avantageux des vinasses provenant de la fabrication du sucre de betterave. En distillant ces produits en vases clos, ils obtiennent des substances fort complexes, notamment de l'ammoniaque, de l'alcool méthylique, une série de bases pyridiques de nitriles et des acides de la série grasse et des quantités considérables de triméthylamine. Ils ont ainsi obtenu des produits utiles à l'agriculture et à l'industrie, tout en débarrassant les cours d'eau d'une cause permanente d'insalubrité.

Le *prix des arts insalubres* est décerné à MM. Camille Vincent et Tilloy-Delaune.

Une indemnité a été accordée à Mademoiselle de Rostaing, pour travaux exécutés, avec son père, sur la conservation des viandes au moyen des poudres végétales neutres, telle que la farine de garance.

Prix Trémont (*encouragement à un savant*) (1100 francs). — Ce prix a été décerné à M. Galar, habile constructeur d'appareils à l'usage des sciences.

2

Séance publique annuelle de l'Académie de médecine, du 1er août 1882.

La séance était présidée par M. Legouest. M. Bergeron, secrétaire annuel, a lu le *Rapport général sur les prix décer-*

nés en 1881, qui se termine par quelques paroles consacrées à la mémoire des membres de l'Académie décédés en 1881. Ensuite il a été donné lecture de la liste des récompenses accordées par l'Académie en 1881, et des questions posées pour les concours de l'année suivante.

Voici l'énumération des prix décernés :

Prix Portal. — Question : *État de l'utérus et de ses annexes dans la fièvre puerpérale.* — Ce prix était de la valeur de 1200 francs. Un seul mémoire a concouru. L'Académie décerne le prix à son auteur, M. le docteur A. Mayor, chef du laboratoire d'histologie à l'amphithéâtre des hôpitaux de Paris.

Prix Bernard de Civrieux. — Question : *Des accidents épileptiformes dans l'hystérie.* Ce prix était de la valeur de 1500 francs.

Deux mémoires ont concouru. L'Académie décerne le prix à M. le docteur Ballet (Louis-Gilbert), médecin de Paris.

Prix Capuron. — Question : *Indications et contre-indications de l'usage des eaux minérales, des bains de mer et de l'hydrothérapie pendant la grossesse.* Ce prix était de la valeur de 2000 francs.

Quatre mémoires ont concouru. L'Académie décerne le prix à M. le docteur Belugou (Alphonse), médecin aux bains de La Malou. Elle accorde des mentions honorables à M. le docteur Caulet, médecin inspecteur des eaux minérales de Saint-Sauveur, et à M. le docteur Queirel, chirurgien de la Maternité à Marseille.

Prix Barbier. — Ce prix devait être décerné à celui qui aurait découvert des moyens complets de guérison pour des maladies reconnues le plus souvent incurables, comme la rage, le cancer, l'épilepsie, les scrofules, le typhus, le choléra-morbus. Des encouragements pouvaient être accordés à ceux qui, sans avoir atteint le but indiqué dans le programme, s'en seraient le plus rapprochés. Ce prix était de la valeur de 6000 francs.

Cinq ouvrages, ou mémoires, ont concouru. L'Académie décerne le prix à M. Toussaint, professeur de physiologie à l'école vétérinaire de Toulouse, pour ses travaux sur le charbon, le choléra des poules et la septicémie expérimentale aiguë.

Prix Desportes. — Ce prix devait être décerné à l'auteur du meilleur travail de thérapeutique médicale pratique. Des récompenses pouvaient être accordées à l'auteur ou aux auteurs de travaux de même nature. Il était de la valeur de 2000 francs.

Six ouvrages ou mémoires ont concouru.

L'Académie ne décerne pas de prix, mais elle accorde, à titre de récompense : 1° 500 francs à M. le docteur Vidal (Émile), de Paris, pour son travail intitulé : *Traitement du prolapsus rectal par les injections hypodermiques d'ergotine;* 2° 500 francs à M. le docteur Campardon, pour son *Mémoire sur l'emploi thérapeutique de deux plantes indigènes.*

Prix Henri Buignet. — Ce prix, qui est de la valeur de 1500 francs, doit être décerné, tous les ans, à l'auteur du meilleur travail, manuscrit ou imprimé, sur les applications de la physique ou de la chimie aux sciences médicales. Il n'était pas nécessaire de faire acte de candidature pour les ouvrages imprimés; étaient seuls exclus les ouvrages faits par des étrangers et les traductions.

Trois ouvrages ou mémoires ont concouru.

L'Académie décerne le prix à M. le docteur Badal, de Bordeaux, pour son travail intitulé : *Leçons d'ophthalmologie.* Elle accorde une mention honorable à M. le docteur Vincent, de Guéret (Creuse).

Prix Amussat. — Ce prix devait être décerné à l'auteur du travail, ou des « recherches basées simultanément sur l'anatomie et sur l'expérimentation, qui auront réalisé ou préparé le progrès le plus important dans la thérapeutique chirurgicale. » Il était de la valeur de 2000 francs.

Quatre ouvrages ou mémoires ont concouru.

L'Académie décerne le prix ainsi qu'il suit : 1° un prix de 1200 francs à M. le docteur Lucas-Championnière, pour son ouvrage : *Sur la trépanation du crâne;* 2° un prix de 800 francs à M. le docteur Toussaint (Henri), pour son *Mémoire sur les anévrysmes.* Elle accorde une mention honorable à M. le docteur Larger, de Maisons-Laffitte.

Prix Lefèvre. — Ce prix devait être décerné au meilleur ouvrage contre la mélancolie. Il était de la valeur de 2500 francs.

Deux mémoires ont concouru.

L'Académie décerne un prix de 1500 francs à M. le docteur Liénard, de Sedan. Elle accorde, en outre, une récompense de 1000 francs à M. le docteur Émile Duponchel, médecin aide-major de première classe au 18e escadron du train, à Bordeaux.

Prix d'Argenteuil. — Ce prix, qui est sexennal, devait être décerné à l'auteur du perfectionnement le plus notable apporté aux moyens curatifs des rétrécissements du canal de l'urètre

pendant cette sixième période (1876 à 1881), ou subsidiairement à l'auteur du perfectionnement le plus important apporté, durant ces six ans, au traitement des autres maladies des voies urinaires. Ce prix était de la valeur de 10 000 francs.

Cinq concurrents se sont présentés.

L'Académie partage le prix ainsi qu'il suit : 1° 6000 francs à M. le docteur J. Bigelow, de Boston (Amérique), auteur du travail intitulé : *Cure et prophylaxie des rétrécissements de l'urètre par la dilatation urodyname;* 2°. 4000 francs à M. le docteur Th. Anger, auteur du travail : *Nouveaux instruments pour faire la taille avec le thermocautère.*

Prix Alfaro. — Note déposée par le fondateur : « J'offre à l'Académie la somme de 2000 francs, pour la fondation d'un prix à accorder au meilleur mémoire sur la question suivante : « Rechercher par quels moyens on pourrait, dans les asiles publics et privés destinés aux maladies mentales, faire une plus large part au traitement moral et augmenter les moyens d'action. Indiquer surtout les inconvénients d'un isolement rigoureux dans les affections mélancoliques. S'appuyer sur des faits assez nombreux et bien constatés par la science. »

Un seul mémoire a été envoyé pour ce concours. L'Académie décerne le prix à son auteur, M. le docteur Lagardelle.

Prix de la commission de l'hygiène de l'enfance. — Question : « Faire connaître par des appréciations précises le rôle que peut jouer dans la pathologie infantile le travail de la première dentition. La valeur de ce prix était de 1000 francs.

Deux mémoires ont concouru.

L'Académie ne décerne pas le prix, mais elle accorde : 1° des médailles d'argent à MM. les docteurs Lavergne, médecin des Enfants-Assistés du département de l'Allier, et Sagnier, médecin à la Grand'Combe (Gard) ; 2° des médailles de bronze à MM. les docteurs Juventin, de Beaurepaire ; Ory, sous-inspecteur des Enfants-Assistés du département de la Loire ; Pippingskold, de Helsingfors (Finlande).

3

Association française pour l'avancement des sciences. — Congrès de La Rochelle en 1882.

La session de l'*Association française* a été ouverte à la Rochelle, le 24 août, à trois heures, dans la salle de l'Ora-

toire, sous la présidence de M. Janssen, membre de l'Institut, directeur de l'Observatoire de Meudon. Le sujet du discours de M. Janssen était : *Les méthodes en astronomie*. Dans son exposé, l'éminent astronome a développé les nouvelles acquisitions de la science des astres, avec une grande netteté et en savant qui a apporté sa bonne part à la création des méthodes nouvelles d'investigation astronomique.

Dans la même séance d'ouverture, M. Émile Trélat, professeur au Conservatoire des arts et métiers, secrétaire général du Congrès, a tracé l'histoire de la session d'Alger.

Le maire de la Rochelle a ensuite pris la parole pour souhaiter la bienvenue aux visiteurs.

Plus de 500 membres du congrès assistaient à la séance d'ouverture, ainsi que les autorités civiles et militaires.

Parmi les nombreux savants étrangers qui s'étaient rendus au Congrès de la Rochelle, nous citerons MM. Andréeff (de Karkow, en Russie), Bachr (de Delft), Van Beneden (de Louvain), Ferrero (colonel d'état-major italien), Franchimont (de Leyde), Hennessy (de Dublin), le chevalier Da Silva (de Lisbonne), Tchebicheff (de Saint-Pétersbourg), Villanova y Piera (de Madrid), etc.

Les membres du congrès sont allés rendre visite aux curiosités naturelles du pays. On ne pouvait oublier les termites, qui ont, à l'arsenal et à la préfecture de la Rochelle, une si curieuse histoire. Les membres du congrès ont pu voir de près les effets destructeurs de ces insectes microscopiques qui rongent intérieurement les poutres de bois.

On a montré aux mêmes savants le remarquable système de distribution de l'eau dans la ville de la Rochelle, qui fonctionne par une transmission de force au moyen de l'électricité. Une pompe rotative qui débite 180 mètres cubes à l'heure, et qui est actionnée par l'intermédiaire de machines Gramme reliées par un conducteur, à l'aide d'un générateur placé à une distance de 800 mètres, a également attiré l'attention, comme application du nouveau principe de la transmission de la force à distance au moyen de l'électricité.

Deux conférences scientifiques ont eu lieu dans la grande salle de l'Oratoire, transformée pour la circonstance, l'une par M. Bouquet de la Grye, l'autre par M. Hospitalier.

M. Bouquet de la Grye a parlé du *port en eau profonde de la Pallin*, qui se construit actuellement, et qui est appelé à transformer la Rochelle en établissant sur l'Océan une digue sans rivale.

M. Ed. Hospitalier a fait une conférence sur la *lumière électrique*. Avec le concours du docteur Ranque, M. Hospitalier a fait un grand nombre d'expériences, qui ont eu beaucoup de succès. L'habile électricien a fait fonctionner des lampes électriques de différents systèmes, parmi lesquelles la lampe Reynier, des bougies électriques, des lampes à incandescence Edison, Maxim et Swan, qui ont éclairé la salle de conférences, à la satisfaction générale. La source d'électricité dont se servait M. Hospitalier consistait en accumulateurs Faure, qui avaient été envoyés tout chargés de Paris. Ces appareils ont fourni une quantité d'électricité presque inépuisable, et ont permis de recommencer après la conférence toutes les expériences déjà faites.

Tous les matins, les membres de l'Association se réunissaient dans leurs sections respectives, pour entendre la lecture de mémoires, ou recevoir des communications scientifiques. Les journées qui restaient libres étaient consacrées à des excursions dans les environs.

La ville de La Rochelle a fait ses adieux à ses savants hôtes par une fête de nuit sur la promenade du Mail. Six lampes-soleil, actionnées par une machine Gramme, jetaient leurs feux dans la grande avenue. On apercevait au loin, en mer, des rayons de lumière, qui décrivaient dans l'espace des arcs de cercle immenses. C'étaient les grands navires cuirassés *la Dévastation* et *la Savoie*, faisant partie de l'escadre française alors en rade à Lorient, qui étaient venus se mêler à la fête de La Rochelle, et qui envoyaient les rayons de leurs foyers électriques.

4

Réunion, à la Sorbonne, des délégués des sociétés savantes des départements.

Les délégués des sociétés savantes des départements se sont réunis à la Sorbonne, le 11 avril 1882, sous la présidence de M. Milne Edwards. Conformément au décret ministériel, on a nommé des assesseurs. M. Catalan a été nommé assesseur et président de section des sciences naturelles.

La session de 1882 à été fort intéressante; des communications remarquables s'y sont produites.

La clôture a eu lieu le samedi 15. Cette séance publique s'est terminée, comme d'habitude, par un discours du ministre de l'instruction publique et la proclamation des récompenses accordées aux sociétés savantes ayant mérité cette distinction.

5

Conférence internationale d'électricité.

Une conférence internationale pour la détermination des unités électriques s'est réunie à Paris, au mois de septembre 1882, sous la présidence de M. Cochery, ministre des postes et télégraphes. Vingt-huit États s'y trouvaient représentés.

En ce qui concerne les unités électriques, la conférence a pris les résolutions suivantes :

1° Poursuivre les recherches en ce qui concerne la valeur numérique à fixer pour le *ohm* en colonne mercurielle;

2° Le gouvernement français devra prendre les mesures nécessaires pour qu'un même étalon ou plusieurs étalons de résistance soient mis à la disposition des savants qui s'occupent de recherches absolues, afin de rendre les comparaisons plus faciles.

3° La conférence est d'avis qu'au moment où les résultats des diverses recherches présenteront une concordance permettant de répondre de l'approximation de 1 millième, il conviendra de s'arrêter à cette approximation pour fixer la valeur de l'étalon pratique de résistance.

4° Le gouvernement français est prié de prendre les mesures nécessaires auprès de chaque gouvernement pour qu'il favorise les recherches de ses nationaux relatives à la détermination des unités électriques.

Pour les courants électriques et les paratonnerres, la conférence a pris des résolutions fort importantes. Elle a demandé, notamment, que l'étude des orages soit étendue à tous les pays et que les paratonnerres soient soumis à une vérification périodique.

Elle a décidé, en outre, qu'il n'y avait pas lieu de donner suite au projet d'établissement d'un réseau télémétéorographique.

Les savants ont enfin émis le vœu que les expériences faites

pour conduire à un étalon absolu au moyen de la lumière émise par le platine fondant soient poursuivies.

M. Cochery a clos par une allocution ces réunions internationales d'électriciens du monde entier. Ensuite, et par un vote unanime, la conférence s'est ajournée au premier lundi du mois d'octobre 1883.

Avant de se séparer, les membres de la Conférence ont adressé des remerciements au gouvernement français, à M. Cochery et à M. J.-B. Dumas, membre de l'Académie française, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, dont l'expérience consommée et les hautes lumières ont puissamment contribué à faciliter les travaux des électriciens.

6

Association générale des pharmaciens de France.

L'*Association générale des pharmaciens de France* a tenu son assemblée générale les 2 et 3 mai 1882. Plus de deux mille pharmaciens s'y trouvaient représentés. Le rapport du secrétaire général, net, lucide et complet, a recueilli des applaudissements unanimes.

L'examen et la discussion du projet de loi sur la pharmacie, que le gouvernement élabore en ce moment, ont absorbé les deux séances de cette réunion générale. Le but commun, c'est d'arriver à la satisfaction des intérêts du public et des pharmaciens, sans blesser l'idée et la coutume modernes.

On a débuté dans cette voie par un acte d'équité, en déclarant que les Sociétés qui, au moment de leur agrégation, possèderont une caisse de retraite, pourront ne pas s'affilier à celle de l'Association.

« L'impression culminante, dit l'*Union pharmaceutique*, a été la constatation du mouvement libéral dans les Sociétés des départements. A certains points de vue, ce mouvement semble même avoir dépassé le libéralisme traditionnel de la Société de prévoyance des pharmaciens de Paris.

« La formule : « liberté du pharmacien sous la garantie du diplôme, et les responsabilités de droit commun », s'est retrouvée dans de nombreuses déclarations, et le sentiment de la majorité s'est nettement dégagé dès la première heure du débat, pour ne laisser aucune illusion sur l'issue du scrutin.

« Ce sentiment prouve les souffrances de la pharmacie : les règlements, les restrictions ont aggravé son marasme ; elle veut renaître, vivre, prospérer, et pour cela faire, de guerre lasse, elle s'adresse à la liberté. »

Un projet de loi a été voté par l'Assemblée, pour être soumis à l'autorité compétente. On propose la suppression des annonces pharmaceutiques. On demande que l'inspection, en dehors de la visite annuelle des professeurs de l'École, ne soit pas à la discrétion des inspecteurs pharmaciens, lesquels ne pourraient, dans aucun cas, visiter seuls les officines.

Un autre article demande que des chambres syndicales soient formées dans chaque département, « pour éclairer le gouvernement sur les questions pharmaceutiques, et veiller à la défense des intérêts professionnels. »

A propos de cette création de chambres syndicales, le mot disciplinaire a été repoussé. Il s'agit donc d'un syndicat plus pratique, réclamé par tous les pharmaciens, et qui pourrait rendre de grands services, si la loi sur les syndicats, en instance devant le Sénat, veut bien s'y prêter.

« Quelques *desiderata*, d'un intérêt plus régional que général, ont été écartés, dit l'*Union pharmaceutique*, et l'avenir, si la loi passe, prouvera qui a eu tort ou raison.

« Il faut toujours répéter, ajoute l'*Union pharmaceutique*, cet éternel refrain : si la loi passe. Il y a loin de la coupe aux lèvres, et nous n'aurons jamais la naïveté d'affirmer qu'elle passera. »

Après deux années d'un rude labeur, la Commission a remis ses pouvoirs à l'Assemblée générale, qui lui a voté des remerciements chaleureux, et le bureau a été chargé de poursuivre la tâche près des pouvoirs publics.

7

Congrès météorologique.

La quatrième assemblée générale des délégués des commissions départementales météorologiques françaises s'est réunie le 13 avril 1882, sous la présidence de M. J. Ferry, alors ministre de l'instruction publique.

Le compte rendu des travaux du bureau central a été pré-

senté par M. Hervé-Mangon, président du conseil de cette institution.

Le bureau central reçoit quotidiennement 97 télégrammes de l'étranger et 52 de la France. Ces documents sont utilisés pour composer cinq cartes du matin et trois du soir, donnant des courbes isobarométriques et isothermiques, et les écarts de ces éléments sur les jours précédents, la force et la direction des vents, la pluie et les orages. Les pronostics sont envoyés par le télégraphe à huit régions agricoles et à quatre districts maritimes, et les journaux reproduisent chaque jour une partie de ces pronostics.

Le compte rendu de M. Hervé-Mangon établit que ces prévisions sont justifiées 82 fois sur 100. M. Hervé-Mangon propose d'étendre le système des communications télégraphiques aux îles Açores et aux îles du Cap-Vert dans le Sud, aux Etats-Unis dans l'Ouest et à l'Islande dans le Nord.

M. Hervé-Mangon passe en revue, à ce propos, les progrès réalisés dans les observatoires que l'on a construits depuis un certain nombre d'années au haut des montagnes. L'observatoire du Pic du Midi a été installé à une altitude de 2877 mètres, environ deux fois la hauteur du Puy de Dôme. Les observations du général Nansouty sont télégraphiées chaque jour. Avant la fin de l'année, un nouvel observatoire de montagne sera définitivement installé au Mont-Aigual.

Le nombre des stations pluviométriques dans toute la France est de 1561. Le système n'est complet que dans 18 départements; dans 69 il est défectueux, dans 10 il est *nul*. Pour les observations d'orages accompagnés de tonnerre, 46 départements envoient des rapports réguliers.

M. Hervé-Mangon a aussi donné quelques détails sur l'expédition que la France se propose d'envoyer aux régions polaires antarctiques. La station hivernale sera choisie sur un point situé dans le voisinage des îles situées au sud du détroit de Magellan.

8

Séance solennelle de la Société d'Agriculture de France.

Le 29 juillet 1882, la grande salle de l'hôtel de la rue Bellechasse était comble : il s'agissait de la distribution des récompenses accordées par la *Société d'Agriculture*.

M. Barral, secrétaire perpétuel de la Société, a lu l'éloge biographique de Léonce de Lavergne, puis le compte rendu des travaux de la Société depuis sa dernière séance publique, tenue le 7 août 1881. Des applaudissements répétés ont souvent interrompu l'orateur, soit dans l'exposé qu'il a fait des travaux de Léonce de Lavergne, soit dans l'historique des discussions qui ont occupé la Société d'Agriculture.

M. Chevreul rappelle, à l'occasion du buste du marquis de Turbilly donné par l'État à la Société, les travaux du premier président de la Société d'Agriculture ; puis il expose les travaux d'Eugène Hubert, à qui l'on doit la première théorie des cyclones et la culture du giroflier à l'île de la Réunion. C'est avec un profond respect que l'assemblée écoute la parole animée de ce savant vieillard, rebelle à l'atteinte des ans.

Sur les rapports de MM. Risler, Pasteur, de Retz, Chambrelent, Clavé, Bouley, Gayot, Barral, Prillieux, Blanchard, Bertin, Heuzé, on procède à la distribution des récompenses. C'est aux applaudissements unanimes que les lauréats reçoivent leurs prix.

Il faut aussi signaler, parmi les lauréats dont les noms ont été accueillis avec le plus de faveur, M. Henry Vilmorin, à qui l'on a décerné un objet d'art pour l'ensemble de ses travaux agricoles; ensuite M. Laverrière, et les vétérinaires qui se sont faits, dans les départements de Seine-et-Marne, du Loiret, de Loir-et-Cher, de l'Oise, de l'Aube, du Jura, les ardents propagateurs de la méthode de vaccination due à M. Pasteur contre les affections charbonneuses. Le concours que les vétérinaires ont apporté dans les applications de cette découverte, leur mérite une réelle reconnaissance de la part des agriculteurs qui en ont déjà profité. Rarement une méthode scientifique a été aussi généralement et aussi rapidement acceptée que celle que l'on doit aux investigations de M. Pasteur.

9

Association britannique pour l'avancement des sciences.

C'est le cinquante-deuxième congrès de cette association qui s'est tenu à Southampton, le 23 août 1882, sous la présidence de M. William Siemens.

Dans son discours d'ouverture, le président a tracé le tableau des progrès scientifiques accomplis depuis le premier congrès tenu à York en 1831.

Voici un passage important de ce discours. Il s'agit de l'unification des mesures dans toutes les nations.

« En ce qui concerne les mesures de longueur et de poids, on doit regretter, dit M. W. Siemens, que notre pays se tienne encore en dehors du mouvement provoqué par la France à la fin du siècle dernier ; mais, en considérant que dans le monde scientifique les mesures métriques sont aujourd'hui presque universellement adoptées, et que leur emploi a déjà été légalisé dans ce pays, j'ose espérer que leur adoption universelle dans les transactions commerciales sera bientôt un fait accompli.

« Les avantages pratiques de ces mesures dans les affaires seraient, j'en ai la conviction, très grands pour les marchandises anglaises, telles que la grosse mécanique ou les métaux en barres de sections courantes, qui sont en ce moment presque entièrement exclus du marché du continent, à cause de l'unité de mesure adoptée dans leur production. L'obstacle le plus important qui s'oppose à l'adoption du mètre, réside dans cette étrange anomalie que, bien que l'emploi du mètre soit légal dans le commerce et bien qu'un mètre étalon soit déposé dans le département des étalons du *Board of Trade*, il est impossible de se procurer des mètres légalisés qui représentent cet étalon, et cependant l'emploi dans le commerce d'une mesure non légalisée est considéré comme frauduleux!

« Ne serait-il pas désirable que l'Association britannique cherchât à répandre l'usage du mètre et du kilogramme, et, comme premier pas dans cette voie, ne devrait-elle pas demander au gouvernement d'être représenté en France auprès de la Commission internationale du mètre, dont l'admirable établissement à Sèvres présente, en dehors de son travail pratique, un intérêt scientifique considérable, et constitue un laboratoire parfaitement établi pour développer les méthodes de mesures de précision? »

C'est ce que tout le monde pense. L'Angleterre ferait bien de mettre en pratique cette unification des poids et mesures dont le célèbre physicien M. W. Siemens fait ressortir les avantages. Mais combien d'années se passeront, en ce routinier pays, avant que les convictions des savants passent dans l'esprit de la nation ?

Le prochain congrès de l'*Association britannique* se tiendra à Southport, en 1883, sous la présidence du professeur Cayley.

10

Congrès international d'hygiène, tenu à Genève.

Ce congrès, qui s'est tenu du 4 au 9 septembre 1882, était le quatrième d'une série comprenant ceux de Bruxelles (1878), Paris (1879) et Turin (1880).

M. C. M. Gariel, qui a assisté au congrès d'hygiène de Genève, en a rendu compte dans la *Nature*. Nous extrayons les principaux passages du compte rendu de M. Gariel.

« La session, dit M. Gariel, avait été préparée par un Comité d'organisation dont le président était l'honorable M. Lombard, et le secrétaire général M. le Dr Dunant, professeur d'hygiène à la Faculté de Médecine de Genève. Le bureau de ce Comité fut d'ailleurs conservé par acclamation comme bureau définitif : on lui adjoignit seulement un certain nombre de présidents d'honneur, choisis parmi les étrangers qui prenaient part au Congrès. On agit de même d'ailleurs pour les bureaux des sections.

« Le programme de la session comportait des séances générales et des séances de sections. La première séance, séance d'inauguration, ne comprenait que des discours de bienvenue et de remerciement et n'a pu faire avancer l'hygiène. Nous croyons qu'il y aurait avantage pour les sessions futures à modifier le programme de cette séance, en la rendant plus intéressante et plus utile, de manière à ne pas perdre une journée. La séance générale du 5 septembre comprenait une importante communication de M. Pasteur sur l'*atténuation des virus;* ce discours, remarquable à tous égards, a été applaudi avec enthousiasme et M. Pasteur a été l'objet d'une ovation dont nous avons été fier comme Français. — Dans la journée du mercredi 6 septembre, on entendit M. le professeur Corradi, de Pavie, qui parla de la *contagiosité de la phtisie pulmonaire*, qu'il considère comme n'étant pas démontrée, mais qui lui paraît assez possible pour que l'on prenne de sérieuses précautions contre elle. M. Varrentrap, conseiller sanitaire de Francfort-sur-le-Mein, avait pris pour sujet les *colonies d'écoliers en vacances;* il a prouvé par des faits et des chiffres l'avantage non douteux qu'il y a à envoyer les écoliers maladifs (non malades) à la campagne pendant les vacances.

« La séance du vendredi 8 était consacrée à l'*influence des altitudes élevées*. M. Lombard lut d'abord un rapport très complet sur cette question; puis M. Paul Bert vint rappeler les résultats auxquels l'avaient conduit ses expériences, et le Dr Marcet donna les conclusions de ses recherches personnelles. — La question de la *prévention de la cécité* fut traitée dans la dernière séance par MM. Haltenhoff, Fieuzal et Roth. Mais on dut se hâter, car la séance était chargée. On fit choix de La Haye pour siège du prochain Congrès, en 1884. Enfin, un prix de 2500 francs, fondé par la province de Turin pour l'*hygiène des campagnes*, fut attribué à notre compatriote le Dr Larjet, de Bordeaux, pour son livre récemment publié. »

Nous ne saurions entrer dans le détail des séances des sections. Tout ce que l'on peut en dire, c'est que, de l'aveu de tous, on a travaillé fructueusement partout.

Il serait injuste de passer sous silence les réceptions qui ont été faites aux membres du Congrès d'hygiène par l'hospitalité génevoise. Les membres de cette association ont été reçus au foyer du théâtre par la municipalité, par M. de Candolle dans sa campagne du Vallon, par le Comité d'organisation au château de Mme Eynard; à Champel-sur-Arve par la direction de l'établissement d'hydrothérapie.

N'oublions pas une excursion faite le 7 septembre sur le lac; le déjeuner offert par la Compagnie des eaux d'Evian; le dîner du Kursaal de Montreux, et surtout la magique illumination qui, le soir, se développa le long des rives du lac, sur une longueur de plus de 10 kilomètres, et qui, partant du niveau de l'eau, s'élevait au sommet des montagnes, sillonnées, par intervalles, de fusées lancées de toutes parts.

11

Inauguration de la statue de A.-C. Becquerel.

L'inauguration de la statue élevée à Antoine-César Becquerel a été faite à Châtillon-sur-Loing, sa ville natale, le dimanche 24 septembre 1882.

Des discours ont été prononcés à cette cérémonie par M. Cochery, ministre des postes et des télégraphes, président du conseil général du Loiret; — par M. Dumas, au nom de l'Académie des Sciences; — par M. Frémy, au nom du Muséum

d'histoire naturelle; — par M. Mercadier, au nom de l'École polytechnique; — par M. Barral, au nom de la Société nationale d'agriculture; — enfin par le Maire de Châtillon-sur-Loing.

Nous ne rappellerons pas les travaux considérables d'Antoine-César Becquerel et les progrès qu'il a imprimés à la physique; nous reproduirons seulement le passage suivant du discours de M. Dumas :

«... Il faut honorer, a dit l'illustre chimiste, l'invention, cette qualité essentiellement française. Il faut signaler les inventeurs au respect. Qu'ils aient été glorifiés de leur vivant ou méconnus, que la fortune les ait favorisés ou qu'elle ait été pour eux une marâtre impitoyable, il faut appeler sur eux les bénédictions de la foule, en lui apprenant qu'ils furent les bienfaiteurs du genre humain. Ils n'ont pas fait couler de sang, ils n'ont opprimé personne; leur gloire est pure et sans tâche; ils ont rendu le travail de l'homme plus léger, plus efficace et chacun de nous plus heureux... »

Le soir M. Edmond Becquerel et sa famille réunissaient les invités dans un banquet où a régné la plus grande cordialité. La fête s'est terminée par une illumination et un feu d'artifice.

12

Inauguration de la statue de Lakanal.

Le dimanche 24 septembre 1882 ont eu lieu à Foix les fêtes pour l'inauguration de la statue du conventionnel Lakanal.

Un temps magnifique a favorisé cette fête; aussi la foule était-elle considérable dans la ville.

A la gare de Foix, très brillamment décorée, M. Duvaux, ministre de l'instruction publique, a été reçu par le maire et l'inspecteur d'Académie.

Dans le cortège officiel on remarquait MM. Hébert, membre de l'Institut, professeur à la Sorbonne; — Hermille Reynald, doyen de la Faculté des lettres d'Aix; — Paul de Rouville, doyen de la Faculté des sciences de Montpellier; — Capellini, de l'Université de Bologne, — Hervé-Mangon et Faye de l'Institut, — Songeon, président du Conseil municipal de Paris, etc.

La petite commune de Serres, patrie de Lakanal, avait en-

voyé au-devant du ministre son maire et son conseil municipal, avec la musique communale.

La cérémonie de l'inauguration a commencé à une heure. Le voile qui couvrait la statue a été levé, au milieu des applaudissements de la foule. Lakanal est debout; il tient dans la main gauche le plan de l'instruction nationale.

Dans son discours, M. Duvaux, ministre de l'instruction publique, a vanté le dévouement de Lakanal à la propagation de l'enseignement à tous les degrés.

M. Massip, député, a célébré ensuite les vertus patriotiques du célèbre conventionnel.

M. Janet, au nom de l'Académie des sciences morales ; — M. Faye, au nom du Bureau des longitudes; — M. Hervé-Mangon, au nom de l'Académie des sciences ; — M. Songeon, président du Conseil municipal, au nom de la ville de Paris; — M. le colonel Laussedat, au nom du Conservatoire des Arts et Métiers ; — M. Perrier, au nom de l'administration du Jardin des Plantes, ont successivement pris la parole.

La fête s'est terminée très avant dans la nuit.

13

Inauguration de la statue de Philippe de Girard.

Cette statue, exécutée par M. Guillaume, de l'Institut, a été inaugurée à Avignon, le 7 mai 1882.

Philippe de Girard naquit à Loumarin (Vaucluse) en 1775. Nommé, dès l'âge de dix-neuf ans, professeur à l'Ecole des arts, il fut envoyé aux Écoles centrales de Nice et de Marseille, où il occupa successivement les chaires de physique, de chimie, de météorologie et d'histoire naturelle.

C'est à Philippe de Girard que l'on doit la *lampe hydrostatique*, fondée sur la différence de densité de l'huile et d'une dissolution saline. Cette lampe, d'un usage peu commode, fut vite détrônée par la lampe Carcel. C'est à propos de sa lampe hydrostatique que Philippe de Girard eut l'idée d'entourer le verre où s'effectue la combustion, d'un globe dépoli, invention très utile, qui a subsisté, comme chacun le sait.

Une importante découverte de Philippe de Girard fut la détente de la vapeur dans un petit cylindre, séparé du cylindre principal. Ce mode d'emploi de la vapeur qui permet de réa-

liser aujourd'hui une économie si extraordinaire dans les machines à vapeur, fut le complément des travaux de Watt, et donna une vive impulsion à la diffusion de la machine à vapeur dans l'industrie, surtout dans l'industrie des manufactures, où la détente de la vapeur produit à la fois l'économie et la douceur des mouvements qu'exige le travail des tissus.

Mais la grande création de Philippe de Girard fut, comme tout le monde le sait, sa machine à filer le lin. Pour combattre la production manufacturière des toiles filées de l'Angleterre, l'empereur Napoléon Ier avait proposé un prix d'un million à celui qui créerait une machine propre à filer les fibres du lin, problème réputé alors tout à fait insoluble. Philippe de Girard le résolut complètement. Le 18 juillet 1810, il prenait un brevet pour un métier à filer le lin, et en 1811 il écrivait à l'empereur pour lui faire connaître l'heureux résultat de ses travaux.

Après soixante-dix ans, la machine de Philippe de Girard existe encore dans les ateliers, telle qu'elle fut construite au début, ou n'ayant subi que des perfectionnements bien secondaires. D'autres inventions mécaniques appliquées au travail du lin sont venues ensuite compléter la découverte de Philippe de Girard et porter cette industrie textile au degré de perfection où nous la voyons aujourd'hui.

Philippe de Girard établit en France des fabriques où il faisait filer le lin par ses machines. Le prix d'un million promis par l'empereur lui était acquis de droit, et s'il ne lui fut point délivré, ce fut seulement à cause de la chute de l'Empire.

Philippe de Girard perdit toute sa fortune à la suite de cet évènement, si funeste pour la gloire et les intérêts de notre patrie. Obligé de quitter la France, il passa en Allemagne, où il vécut, pendant un grand nombre d'années, sans cesse occupé de recherches de mécanique industrielle. Il établit des filatures de lin en Prusse, ensuite en Russie. Il revint en France, en 1844, lors de l'Exposition universelle, où il avait présenté douze de ses inventions.

Ce *maréchal de l'industrie*, comme l'appelait Arago, est mort sur la brèche, mais les bienfaits dont il a doté les nations subsistent et feront vivre longtemps sa mémoire. Une ville qui a été construite en Russie pour recevoir les filatures de lin, la ville de Girardoff, constate suffisamment la reconnaissance de la Russie pour le savant français. On voit son buste à Lille. Une récompense nationale (pension viagère) a été accordée par Napoléon III à sa famille, pour la dédommager de la récompense d'un million non payée sous le premier Empire.

14

Inauguration de la statue de Mariette-Bey, à Boulogne-sur-Mer.

Nous avons publié, dans notre précédent volume[1], un article nécrologique sur Mariette-Bey et une analyse de ses travaux. Nous avons à dire aujourd'hui que la ville de Boulogne-sur-Mer n'a pas attendu une année pour rendre un hommage éclatant à la mémoire de l'un de ses plus célèbres enfants. Le 16 juillet 1882, on inaugurait à Boulogne la statue de Mariette-Bey, au milieu de fêtes qui ont eu le plus grand éclat.

La cérémonie d'inauguration était présidée par M. Duvaux, alors sous-secrétaire d'État, représentant le ministre de l'instruction publique, retenu à Paris. Curieuse coïncidence ! La gravité des affaires égyptiennes retenait à Paris le ministre de l'instruction publique le jour où la ville de Boulogne rendait un éclatant hommage à celui qui avait porté en Égypte le flambeau de la science !

Des discours ont été prononcés, au milieu d'unanimes et fréquents applaudissements, par M. Huguet, maire et sénateur, au nom de la municipalité, — par MM. Jules Girard, de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, — Charles Garnier, de l'Académie des Beaux-Arts, — Hamy, de la Société de Géographie, — Pierret, directeur du Musée égyptien du Louvre.

Un banquet réunissait, le soir, près de quatre cents convives dans les salons du Casino.

15

Le centenaire de l'invention des ballons. — Un anniversaire à recommencer.

Le 18 novembre 1882, le centenaire de la découverte des ballons a été célébré, le verre à la main, par la petite église des ballonniers. Seulement, comme toute église, l'église aérostatique a son schisme. Il y a deux camps opposés : le camp offi-

1. Pages 538-540.

ciel, savant, académique, qui rédige des mémoires mathématiques sur le vol des oiseaux, et calcule la stabilité des corps flottants dans l'atmosphère, et le camp des aéronautes de profession, hommes sans prétentions, aux bonnes et franches allures, anciens marins ou gymnasiarques éprouvés, héros du *lâchez-tout*, plus forts sur le trapèze que sur l'algèbre, qui ne fréquentent pas l'Académie, et se contentent de pratiquer leur métier, coupé, malheureusement, de beaucoup de mortes-saisons. Il y a donc eu deux banquets, celui des théoriciens et celui des praticiens.

Le premier s'est tenu rue Saint-Marc, dans ce même restaurant où une invitation qui s'était trompée d'adresse, faillit mettre le feu à l'Europe, par la main d'un poète, M. Déroulède. Il était présidé par le docteur Perron, de la *Société aérostatique*, ayant à ses côtés deux descendants des frères Montgolfier. On remarquait à la même table MM. Gaston et Albert Tissandier, M. W. de Fonvielle, M. Annibal Ardison, M. Maret-Leriche, et autres notabilités de la science appliquée à l'aérostation.

Le second banquet, qui se tenait aux environs de la place du Château-d'Eau, était présidé par l'intrépide Eugène Godard. En face de lui : Jules Duruof, célèbre par sa chute dans la mer du Nord ; — Trichet, qui eut la gloire d'emporter M. Gambetta au haut des airs, pendant la guerre de 1870-1871 ; — le jeune Louis Godard, qui pilota successivement dans l'atmosphère Mlle Sarah Bernhardt et le prétendant Don Carlos ; — Muntin, qui emporta les premières lettres de la poste aérienne, organisée pendant le siège de Paris par M. Rampon, aujourd'hui sénateur ; — Camille Dartois et Gabriel Yon, ces vétérans émérites du métier de navigateur aérien. Du côté des dames : Mme Duruof, Mme Goudeson, et Mme Jules Godard, qui voyagea dans les airs en allaitant sa petite fille.

Les deux réunions de la rue Saint-Marc et de la place du Château-d'Eau ont été fraternelles, gaies et cordiales. J'estime pourtant que l'on s'est trop pressé. A mon humble avis, la date de l'invention des ballons n'est point le 18 novembre 1782. A cette date, les frères Étienne et Joseph Montgolfier firent une de leurs premières expériences : l'ascension d'un globe de papier provoquée par la combustion d'un mélange de paille et de laine mouillées. Mais ce n'était là qu'un essai, faisant partie d'une série d'expériences antérieures, et il faudrait remonter à une époque impossible à déterminer, si l'on voulait préciser le moment exact où vint à l'esprit de Joseph Mont-

golfier l'idée de faire élever un corps dans l'atmosphère au moyen de l'air dilaté par le feu. La véritable date à assigner à cette découverte, la date officielle, consacrée par le témoignage de milliers de spectateurs, et ainsi acquise à l'histoire, c'est le 4 juin 1783, cette mémorable journée où les frères Montgolfier lancèrent leur premier globe de papier chauffé par de la paille et de la laine enflammées, en présence de toute la population d'Annonay, réunie sur la place publique, et au milieu de ses acclamations enthousiastes. C'est cette grande journée qu'il faut, selon nous, considérer comme la date réelle de l'invention des ballons, car c'est à partir de ce moment que la France fut instruite de cette nouvelle conquête de la science, et que l'on vit les savants s'appliquer, dans l'Europe entière, avec une unanime ardeur et un élan sans pareil, à perfectionner la découverte des deux physiciens d'Annonay.

Ainsi, en célébrant le 18 novembre 1882 la découverte des frères Montgolfier, les ballonniers, comme l'aurore, ont devancé le jour. Leur centenaire était anticipé ; c'est une fête à recommencer, un anniversaire à reprendre en sous-œuvre. Rien n'empêcherait de célébrer, le 4 juin 1883, le véritable et authentique centenaire de l'invention des aérostats. Il conviendrait même, dans l'intérêt de la science et de l'histoire des progrès de l'esprit humain, que cette fête fût célébrée avec un certain éclat. Il faudrait que les Académies et sociétés savantes de Paris s'entendissent avec les représentants de notre gouvernement pour organiser une cérémonie solennelle, à laquelle on pourrait convier des notabilités de la science étrangère, l'invention dont il s'agit étant un patrimoine commun aux peuples modernes amoureux du progrès. On ne saurait, en effet, considérer comme un hommage digne d'une si importante découverte la petite fête intime dans laquelle les ballonniers parisiens se sont réunis pour manger du veau et de la salade, et toaster, entre la poire et le fromage... à des tables séparées.

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

Liouville.

Le grand mathématicien Joseph Liouville est mort le 9 septembre 1882, dans sa soixante-dix-septième année. Il était né à Saint-Omer, le 24 mars 1806.

Le jeune Liouville entra à l'École polytechnique en 1825; il en sortit classé dans les ponts et chaussées, mais il préféra se livrer entièrement à la science pure et surtout à l'analyse mathématique. En 1831, il devint professeur à l'École polytechnique. Plus tard, en 1837, il professa les mathématiques au Collège de France et la mécanique rationnelle à la Faculté des sciences. Le 26 mars 1862, il devenait membre titulaire du Bureau des Longitudes.

La culture de la science ne l'empêchait pas de s'intéresser aux affaires de son pays. Esprit très libéral, il fut élu, après la révolution de 1848, représentant de la Meurthe à l'Assemblée constituante. Il vota avec les démocrates modérés, mais il ne fit pas partie de l'Assemblée législative.

L'élection de Liouville à l'Académie des sciences date de 1839 : il occupa le fauteuil de Lalande. En 1875, il fut nommé commandeur de la Légion d'honneur.

M. Faye a prononcé sur la tombe de J. Liouville un discours, dont nous reproduirons une partie :

« M. Liouville, dit M. Faye, appartenait à une famille distinguée, dont j'ai eu l'honneur de connaître plusieurs membres en Lorraine. Les Liouville ont toujours passé dans leur pays pour gens d'honneur et d'esprit. Paris en sait quelque chose par les hommes éminents de cette famille qui sont venus ici faire connaître et aimer ce nom. Mais notre savant confrère y avait ajouté une illustration européenne; car, à l'étranger comme en France, on voyait en lui un des premiers géomètres de notre époque.

« .... Son vrai rôle a toujours été d'être un grand géomètre.

Personne n'a plus contribué que lui à l'essor que les hautes études mathématiques ont pris en France. Il y a contribué par de magnifiques travaux sur les fonctions transcendantes, la théorie des nombres et la géométrie pure, par son enseignement à la Sorbonne et au Collège de France, où il se plaisait à ouvrir des voies nouvelles aux jeunes savants qui se pressaient autour de sa chaire, et enfin par sa grande collection mathématique, qui portait dans le monde entier le nom, si français, de *Journal de Liouville*. Il y a largement aidé aussi par les encouragements qu'il savait donner aux jeunes géomètres, en faisant valoir leurs travaux devant l'Académie. C'est ainsi qu'il a, pour ainsi dire, patronné les débuts de presque toutes nos illustrations d'aujourd'hui. Pourquoi ne citerais-je pas les Bertrand, les Hermite, les Le Verrier, les Serret, les Bour, les Bonnet, et tant d'autres éminents travailleurs qui font l'honneur de la science française, et dont Liouville a accueilli et publié les travaux dans ses quarante volumes annuels?

« Depuis quelque temps, battu en brèche par les infirmités de l'âge, et surtout par des deuils de famille bien cruels, après avoir perdu, dans une catastrophe inouïe, une charmante et excellente compagne qui était son appui et son guide, et un fils mort avant l'âge, conseiller à la Cour d'appel de Nancy, dont quelques amis privilégiés ont pu apprécier l'esprit gracieux et délicat, M. Liouville s'était affaissé corporellement; cependant sa haute intelligence était restée intacte. Jusqu'au bout il a travaillé : il assistait encore mercredi dernier à la séance du Bureau des Longitudes, dont il suivait les travaux avec le plus grand intérêt. Mais déjà il nous semblait aspirer à la délivrance. Cette heure est venue pour lui, subitement, le surlendemain. Il nous a quittés, laissant parmi nous un grand vide, comme un voyageur qui nous devance là où nous espérons le rejoindre : il est parti, après une vie pleine d'illustres travaux, et l'âme pure de toute défaillance, vers celui qui est l'intelligence suprême et l'infinie bonté. »

Une des qualités les plus essentielles de Liouville fut son talent de professeur, sa remarquable facilité d'élocution et la correction constante de son langage. J'ai été assez heureux pour entendre les plus grands professeurs des Facultés de Paris : Thénard, Arago, Orfila, Royer-Collard, Pouillet, Malgaigne, Dumas, Jamin, orateurs scientifiques véritablement hors ligne. Je ne sais pas si Liouville ne surpassait point, comme professeur, toute cette brillante pléiade.

Joseph Liouville est auteur d'un grand nombre de découvertes importantes, qu'il a exposées dans une suite de Notes et Mémoires, dont les titres ne sauraient trouver place ici. Il a donné des éditions estimées des *Œuvres mathématiques* d'Évariste Galois, de la *Géométrie* de Monge, des *Leçons* de Navier, etc. Il a fondé le *Journal de Mathématiques pures*, organe illustré des géomètres français, que l'on désigne même le plus ordinairement sous le nom de *Journal de Liouville*.

Bussy.

Bussy, membre de l'Institut, membre de l'Académie de médecine, professeur agrégé de la Faculté de médecine de Paris, directeur honoraire et professeur honoraire de l'Ecole de pharmacie, est mort à Paris, le 1er février 1882, à l'âge de quatre-vingt-huit ans.

Le professeur Alfred Riche a publié, dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie*, une notice biographique sur le directeur de l'École de pharmacie de Paris, dont il occupe aujourd'hui la chaire. Quelques extraits de l'intéressante biographie écrite par M. Alfred Riche feront parfaitement connaître l'homme, le savant et l'administrateur.

« Bussy (Antoine-Alexandre-Brutus), dit M. Alfred Riche, est né à Marseille, le 10 mai 1794. Il fit au lycée de Lyon de solides études, qui lui ouvrirent en 1813 les portes de l'École polytechnique, où il se trouvait en 1814 et 1815 avec Chasles et Morin. Il était donc de ces promotions qui se sont vaillamment conduites sous les murs de Paris lors de l'invasion; Bussy fut même blessé dans les fossés de Vincennes par la lance d'un cosaque, et il lui en était resté une légère cicatrice sous la lèvre inférieure.

« L'occupation de Paris par les armées étrangères le contraignit à retourner à Lyon, et la crainte de mener une vie peu active et peu utile dans les garnisons, — car la paix semblait être assurée par le retour des Bourbons — le décida à renoncer au service militaire.

« Il entra dans une pharmacie à Lyon, où il resta trois ans. Il revint en 1818 à Paris, où l'appelait le désir de se perfectionner dans l'étude des sciences, et surtout de la chimie, pour laquelle il avait une préférence marquée qu'avait encouragée Robiquet, qui occupait les fonctions de répétiteur de

Thénard, lorsque Bussy était élève à l'École polytechnique. Après avoir passé quelques mois dans la pharmacie Boudet, il entra chez Robiquet, dont l'officine était située rue de la Monnaie. Ce savant, pour lequel Bussy a montré toute sa vie une affection filiale, l'admit dans le laboratoire où il instruisait quelques élèves. Bientôt Bussy en devint le directeur, et ce fut même lui qui installa la fabrique de produits chimiques de Robiquet, fabrique restée célèbre, qui avait la fourniture de tous les établissements publics.

« En 1821, il fut nommé préparateur de chimie à l'École de Pharmacie de Paris, où il s'éleva par son travail aux divers échelons de l'enseignement : professeur adjoint, professeur titulaire en 1830, administrateur en 1840, enfin directeur en 1844, à la place de Bouillon-Lagrange, qui avait succédé à Vauquelin. Il n'a résigné ces hautes fonctions qu'en novembre 1873.

« Bussy, dans sa jeunesse, avait professé la chimie à l'Athénée de Paris, où ont débuté nombre de savants de l'époque, M. Dumas par exemple, et il a enseigné quelque temps aussi à l'École du Commerce.

« Il s'était fait recevoir docteur en médecine en 1832. Peu après il concourut pour l'agrégation, et le titre de sa thèse était une *Comparaison de la classification des corps organisés et organiques*. Il fut nommé à ce premier concours, qu'il soutint d'une façon très brillante, et il a fait en cette qualité, et pendant plusieurs années, le cours de pharmacologie, à titre de suppléant de Deyeux, que l'âge et les infirmités mettaient dans l'impossibilité d'occuper sa chaire.

« Bussy a été nommé successivement de la Société de Pharmacie de Paris, de la Société Philomathique, du Comité des Arts chimiques, de la Société d'Encouragement; membre de l'Académie nationale de Médecine en 1824, du Conseil d'hygiène publique et de salubrité de la Seine, du Comité consultatif d'hygiène publique institué près le ministère de l'agriculture et du commerce. Il avait été mis le deuxième sur la liste de présentation lors de la nomination de Regnault à l'Académie des sciences; il était donc dès cette époque placé au premier rang parmi les chimistes désignés pour appartenir à cette compagnie. Une place d'académicien libre étant devenue vacante par la mort de Francœur, il se présenta pour le remplacer, et il fut élu en 1850.

« Il a été président de la Société de Pharmacie en 1836 et en 1868, et depuis la mort de M. Boullay il en était le prési-

dent honoraire, titre qui revient de droit au plus ancien président de la Société.

« Il avait été élu en 1856 président de l'Académie de médecine, et il était un des doyens de cette compagnie. La séance qui a suivi sa mort a été levée, en signe de deuil, après la lecture de la correspondance et quelques paroles du président M. Gavarret sur la vie et les travaux de Bussy.

« Il était membre de la majeure partie des Sociétés de pharmacie de France et de l'étranger.

« On lui doit une traduction du *Traité des manipulations chimiques* de Faraday et un *Traité sur la falsification des drogues simples et composées*, rédigé en commun avec Boutron.

« Il a été membre d'un grand nombre de commissions, parmi lesquelles nous citerons celles qui ont été chargées de la revision du Codex en 1836 et en 1863, et il a fait partie du jury de diverses Expositions françaises et internationales. »

M. Alfred Riche donne ici une analyse détaillée des travaux de Bussy et de ses découvertes en chimie.

On doit à Bussy une théorie de l'action décolorante du charbon animal, fait fondamental qui avait été découvert, en 1811, par mon oncle, Pierre Figuier, professeur de chimie à l'École de pharmacie de Montpellier[1]. Personne n'ignore que l'application de cette découverte a révolutionné l'industrie des sucres, en permettant de décolorer instantanément les produits noirâtres et impurs que l'on a à traiter pendant la fabrication ou le raffinage du sucre. Mon oncle avait découvert le phénomène; Bussy, ainsi que Payen, dans un mémoire adressé par chacun d'eux au concours ouvert par la *Société de pharmacie*, en 1820, en donnèrent une théorie. On parla beaucoup, à cette occasion, des deux chimistes parisiens, qui avaient disserté doctoralement sur la question, et l'on prononça à peine le nom de l'inventeur primitif. Et cela dure toujours! Les ouvrages classiques de chimie ne manquent jamais de citer le travail théorique de Bussy sur l'action décolorante du charbon animal, et passent sous silence le nom du professeur de Montpellier qui facilita la création de l'une des plus puissantes industries des temps modernes. Ainsi va le monde!

Bussy a donné le premier le moyen de liquéfier le gaz acide sulfureux. Le procédé et les appareils qu'il imagina pour li-

1 Voir dans le *Bulletin de pharmacie*, tome II, in-8° (1181), page 313, le mémoire original de Pierre Figuier sur les propriétés décolorantes du charbon animal.

quéfier ce gaz ont été ensuite appliqués à la liquéfaction d'un grand nombre d'autres gaz, considérés autrefois comme permanents.

On a beaucoup admiré cette méthode et ces appareils. Il est quelqu'un toutefois qui aurait rendu à cette découverte un hommage moins chaleureux. Je veux parler de notre pauvre camarade Hervy, préparateur à l'École de Pharmacie, qui fut tué, le 9 décembre 1840, par l'explosion de l'appareil de Thilorier qui servait à liquéfier le gaz acide carbonique, pour une leçon de M. Bussy.

Bussy a découvert l'acide sulfurique anhydre. Il a étudié les corps gras, sans trop approfondir le sujet. Tout le monde sait qu'on lui doit la découverte du magnésium, qu'il isola par une méthode qui a servi ultérieurement à obtenir plusieurs métaux très oxydables. Son travail sur l'essence de moutarde et sa production en présence de l'eau est classique.

De concert avec Buignet, il étudia la question du plâtrage des vins, question qui est encore fort embrouillée, malgré bien des travaux successifs tentés pour l'éclairer sous le double point de vue agricole et scientifique.

Les occupations de l'administrateur finirent, chez Bussy, par nuire aux travaux du chimiste, qui peu à peu se consacra presque tout entier à la direction de l'École de Pharmacie de Paris. On doit beaucoup à Bussy dans cet ordre de travaux, bien que son activité ne fût pas toujours à la hauteur des besoins de l'École.

Une création de Bussy qui restera, c'est l'*Association des pharmaciens de France*, qu'il a contribué à fonder en 1876, et qui a produit ce beau résultat « d'unir, comme le dit M. Alfred Riche, les pharmaciens entre eux par le travail et la science, et arriver ainsi à faire honorer leur profession ».

Laissons M. Alfred Riche peindre la personne et le caractère du directeur de l'École de Pharmacie de Paris :

« Au physique, Bussy avait un grand air; d'une haute stature, il portait avec dignité dans les cérémonies publiques la toge du professeur; il est resté droit et sans aucune infirmité jusqu'au dernier instant.

« L'esprit n'avait rien à envier au corps : il fut un savant de grande valeur, par la multiplicité de ses travaux et par l'importance de certains d'entre eux. Bien qu'ils remontent à une époque reculée, ils ont été confirmés par les chimistes qui se sont occupés des mêmes sujets, et cette observation s'applique même à ses travaux d'analyse organique, qui n'ont point

été infirmés malgré les perfectionnements qui ont été apportés à cette branche de la science. L'avenir a non seulement confirmé ses recherches sur l'acide sulfurique anhydre, sur la liquéfaction des gaz et notamment de l'acide sulfureux, sur le magnésium, mais les applications théoriques et pratiques auxquelles ont donné lieu ces corps, prouvent tout le service que ces travaux ont rendu à la science et à l'industrie.

« Son esprit n'était pas apte seulement aux recherches scientifiques : administrateur et directeur de l'École de Pharmacie, après des hommes tels que Vauquelin, Laugier et Pelletier, il a laissé une trace ineffaçable de sa gestion, par la réorganisation de l'École, par l'installation et la diffusion des travaux pratiques : il l'a prise petite, il l'a laissée grande.

« Mais les dons du corps et de l'esprit le cédaient aux qualités de son âme, et si sa longue administration a été prospère, s'il a laissé un impérissable souvenir dans le cœur de ses collaborateurs et dans celui des nombreuses générations d'élèves qui se sont succédé pendant les quarante années de sa direction, c'est qu'il était d'une loyauté et d'une justice irréprochables, c'est qu'il ne faisait pas étalage de principes, mais que sa conduite réservée était une rigoureuse application de l'honnêteté qui était le fond de sa nature. La rectitude de son jugement et la droiture de sa conscience ne lui ont jamais permis de dévier de la ligne droite et de perdre la dignité de lui-même. »

L'éloge que fait M. Alfred Riche des qualités morales de Bussy, de son indulgence pour les élèves, de sa bonté pour tous, n'est point exagéré. Personne ne peut en témoigner mieux que moi, qu'il voulait bien honorer de son amitié, qui fus son Agrégé dans sa chaire à l'École de Pharmacie, et qui le suppléai, pendant un semestre, dans son cours de chimie minérale.

Decaisne.

Le 8 février 1882, J. Decaisne mourait au Jardin des Plantes, où il résidait depuis quelque soixante ans.

Decaisne était Belge. Il était né en 1807, à Bruxelles, de parents français, extrêmement pauvres. En 1824, on le fit entrer, en qualité de garçon jardinier, au Muséum d'histoire naturelle de Paris. Il fut remarqué par Adrien de Jussieu, alors professeur de botanique, et aussitôt encouragé par ce savant. L'aide-jardinier se fit rapidement à lui-même son instruction, et

il devint l'aide-botaniste d'Adrien de Jussieu. D'un caractère affable et serviable, il se créa bientôt des amis. Il ouvrit un cours de botanique, qui fut très suivi dès son début.

Nommé professeur de botanique au Muséum d'histoire naturelle, Decaisne s'occupa surtout du jardin. Il fit de nombreuses expériences pour l'acclimatation de plantes. Il écrivit de remarquables articles dans les *Annales des sciences naturelles* et la *Revue horticole*, et résuma l'ensemble de ses travaux dans sa *Flore élémentaire des jardins et des champs* et dans le *Jardin fruitier du Muséum.*

De simple professeur, Decaisne passa chef des cultures du Jardin. Il fut élu membre de l'Académie des sciences, qu'il présidait il y a peu d'années. Il avait été nommé membre de la Société Royale de Londres et de beaucoup d'autres compagnies savantes.

Decaisne prit une part active à de nombreuses publications. Il est l'un des fondateurs de la Société botanique de France.

Lié d'amitié avec le docteur Le Maout, savant amateur de botanique, Decaisne publia avec lui plusieurs ouvrages, qui sont maintenant classiques, et parmi lesquels nous citerons le *Traité général de botanique*, où sont parfaitement décrits et figurés les caractères des familles naturelles des plantes.

Decaisne a toujours aimé l'enseignement sous toutes ses formes : il s'intéressait avec ardeur aux progrès de l'instruction publique. Il donnait d'excellents conseils à ceux qui publiaient des traités élémentaires ou des gravures d'histoire naturelle, et souvent il revoyait lui-même leur travail. Il revisait un certain nombre des articles scientifiques du *Magasin pittoresque*. Enfin il avait toujours voulu conserver les modestes fonctions de professeur de botanique au collège Chaptal.

Les travaux de ce naturaliste sont considérables. C'est lui qui, en collaboration avec G. Thuret, son meilleur élève, a découvert les organes reproducteurs des varechs, démontrant ainsi l'existence de la sexualité chez les cryptogames inférieurs et ouvrant un nouveau champ aux investigations des travailleurs. Decaisne s'occupa de la classification des algues. C'est pendant ces recherches qu'il reconnut la nature de certains êtres ambigus qui étaient classés parmi les animaux. Les prétendus *polypiers calcifères* sont des algues (corallines) qui se recouvrent de carbonate de chaux.

L'anatomie végétale a été cultivée avec succès par Decaisne. Il a montré que le liber, que l'on considérait alors comme une

partie essentielle de l'écorce, peut se rencontrer dans des couches plus profondes chez des plantes ligneuses; que, dans quelques familles, les tiges à végétation continue des espèces indigènes présentent les mêmes caractères anatomiques que les espèces tropicales du même genre, et qu'il n'en est pas de même pour les espèces à feuilles caduques, dont la végétation ne se fait pas en hiver.

Les plantes parasites ont fixé l'attention de Decaisne, qui a été conduit à une découverte remarquable : il démontra, expérimentalement, que des plantes qui forment une tribu des Scrofularinées, malgré leur apparence verte, sont réellement des parasites. Les Rhinanthacées végètent aux dépens des Graminées.

Ses études sur la garance amenèrent l'extension de la culture de cette plante. Dans un *Mémoire sur la betterave à sucre*, Decaisne montre comment sont localisées dans les tissus les cellules contenant la saccharose. Ce résultat est confirmé dans son *Histoire de la maladie des pommes de terre* et dans ses *Études sur l'igname*.

Les *Recherches sur la ramie*, l'un de ses derniers travaux, renferment l'énoncé des avantages que cette culture peut donner à l'industrie agricole.

Les études de botanique descriptive de Decaisne sont plus nombreuses encore que les précédentes. Il serait trop long de les énumérer.

La géographie botanique n'a pas échappé à son activité. L'origine des espèces cultivées, sujet sur lequel M. A. de Candolle a publié tout un ouvrage en 1882, ainsi qu'il est dit dans le cours de ce volume, a toujours exercé l'esprit investigateur de Decaisne.

Ajoutons que cet éminent naturaliste était très bon dessinateur, comme il l'a prouvé dans le *Jardin fruitier du Muséum*.

Le docteur Davaine.

La plupart de ceux qui admirent les découvertes de M. Pasteur et les bienfaits qui en résulteront sans doute un jour pour la science et l'humanité, ignorent que l'un des premiers créateurs de la méthode qui consiste à recueillir, à *cultiver*, selon l'expression consacrée, les êtres microscopiques que l'on nomme aujourd'hui *microbes* (le mot de *vibrions* étant passé

de mode), est due à un médecin de Paris, à qui l'on n'a jamais pu reprocher que son extrême modestie : au docteur Davaine.

Casimir Joseph Davaine est mort à Garches, près de Paris, le 13 octobre 1882.

Davaine occupera une place élevée parmi les illustrations de la médecine contemporaine, par ses recherches et par celles qui ont été entreprises dans la direction qu'il avait indiquée. Cet ensemble de travaux qui ont modifié si profondément la pathogénie, on peut regarder Davaine comme leur véritable initiateur. Son ouvrage classique, le *Traité des entozoaires*, joint à ses belles observations d'hématologie, ont permis de connaître définitivement la nature de la maladie connue sous le nom de *charbon*, et ont ouvert la voie qui a été plus tard si glorieusement parcourue par M. Pasteur.

Né à Saint-Amand-les-Eaux (Nord) le 12 mars 1812, Davaine se fit recevoir docteur en médecine le 13 décembre 1837; sa thèse avait pour titre l'*Hématocèle de la tunique vaginale*.

Après avoir débuté par un mémoire « Sur la paralysie partielle et générale des deux nerfs de la septième paire » (1852), Davaine se livra à des études d'anatomie et de physiologie comparées. Il publia des travaux sur la génération des huîtres (1853), sur l'anguillule du blé niellé (1857), etc. Mais son ouvrage le plus important est, comme il est dit plus haut, le *Traité des entozoaires et des maladies vermineuses de l'homme et des animaux domestiques*, qui valut à l'auteur le prix Itard, à l'Académie de médecine, en 1864.

Davaine publia ensuite ses « Recherches sur le développement et la propagation du tricocéphale de l'homme et de l'ascaride lombricoïde » (1862), — Sur les anguillules du vinaigre (1864), — Sur les vibrioniens (1864), — Sur les infusoires du sang dans le sang de rate (1863-1864), — Sur les bactéridies dans la pustule maligne (1864), etc.

Les travaux de Davaine ont éclairé d'une vive lumière la question de la contagion des maladies charbonneuses de l'homme et des animaux. C'est lui qui a établi que les bactéridies du sang frais, ou convenablement desséché, constituent le seul agent appréciable de la contagion. C'est encore lui qui a établi le caractère à l'aide duquel on peut distinguer la pustule maligne des autres affections gangréneuses, parce qu'elle contient des bactéridies capables de se reproduire et de se multiplier par inoculation.

Les travaux de Davaine lui ont valu en 1865 le prix Bréant, à l'Institut de France.

Il avait élu membre de l'Académie de médecine le 18 février 1868, dans la section de thérapeutique.

Le docteur Woillez.

Dans la séance du 5 septembre 1882, l'Académie de médecine apprenait la mort de l'un de ses membres, le docteur Woillez, esprit distingué, médecin instruit, dont le talent s'est exercé sur des sujets très divers.

Woillez passa les dix premières années de sa pratique médicale à l'établissement d'aliénés de Clermont-sur-Oise; mais son activité scientifique et ses mérites réclamaient un plus grand théâtre. Il vint à Paris et concourut avec succès, en 1845, pour la place de médecin des hôpitaux.

Dès lors, il put suivre la longue série de ses recherches cliniques, qui embrassent une période de plus de quarante ans, et qui presque toutes ont eu pour objet les affections de poitrine.

Les plus importants de ses ouvrages sont : la *Clinique des maladies aiguës des organes respiratoires*, qui fut jugée digne d'un prix à l'Institut; — le *Dictionnaire de diagnostic médical*, dont les données positives fournissent des bases certaines à la thérapeutique; — enfin le *Traité de percussion et d'auscultation*, dans lequel la physique des phénomènes acoustiques est étudiée complètement, et où Woillez, commentant Skoda, éclaircit et réforme le célèbre auscultateur allemand.

On doit encore à Woillez un ouvrage philosophique sur *l'Homme et sa science en notre temps*, où l'auteur ne craint pas d'aborder les plus redoutables problèmes touchant l'origine de l'homme et sa place dans la création.

Amédée Latour.

Le président de l'Académie de médecine annonçait, dans la séance du 4 juillet 1882, la perte qu'elle venait de faire en la personne d'Amédée Latour.

Depuis quarante ans, il n'est pas un médecin, pas un élève, qui n'ait lu les feuilletons, si fins et si alertes, qu'Amédée Latour publiait au rez-de-chaussée de l'*Union médicale*, sous le pseudonyme de docteur Simplice. C'est là le titre qui le fit admettre à l'Académie de médecine, où il se présenta sans autre bagage que sa longue collaboration à un journal. Avant

lui, sans doute, plus d'un lettré avait trouvé accès dans l'aréopage hippocratique de la rue des Saints-Pères, mais Amédée Latour fut le premier qui osa y prétendre, n'ayant d'autre titre que la direction d'un journal de médecine, c'est-à-dire un instrument de polémique et de chronique professionnelle; et l'Académie, n'écoutant aucune prévention, ne regardant qu'aux services rendus, lui donna le pas sur un membre renommé de l'Académie des sciences.

A ce titre essentiel de feuilletoniste de l'*Union médicale* Amédée Latour aurait pu ajouter celui de fondateur, ou de secrétaire général, de l'*Association des médecins de France*, car il tirait un juste orgueil de la création de cette association de secours, aujourd'hui si prospère. Mais l'Académie de médecine ne vit jamais en lui, et avec raison, que le docteur Simplice, à la plume si spirituelle et si fine.

Amédée Latour était né à Toulouse le 12 juin 1805. Il était, à ce que l'on a dit, l'un des descendants du peintre de pastel Latour.

Il fut reçu docteur à Paris en 1834, et se tourna dès 1835 vers la littérature médicale. Il prit la rédaction du *Journal hebdomadaire de médecine*, qui devint la *Presse médicale*. Il fonda ensuite, ou rédigea, la *Gazette des médecins praticiens*, et la *Gazette des hôpitaux*, où il signa longtemps *Jean Raymond*.

En 1840, à l'occasion d'un concours, une polémique trop vive avec M. Gendrin lui valut une condamnation à plusieurs mois de prison et une réparation pécuniaire; mais le chiffre de cette dernière fut immédiatement couvert par une souscription des médecins.

En 1850, Amédée Latour fonda l'*Union médicale*, dont il resta le rédacteur en chef.

Il fut élu membre associé de l'Académie de médecine en 1870. Il était officier de la Légion d'honneur.

Amédée Latour a publié : *Du traitement préservatif et curatif de la phthisie pulmonaire* (1840). Il a recueilli et annoté le *Cours de pathologie interne* d'Andral (1837, 3 vol.), et les *Lettres sur la syphilis* de Ricord (1856), etc. On lui doit encore un *Éloge de Rayer* (1868, in-4°), enfin sa curieuse brochure : le *Journal du bombardement de Châtillon*, avril et mai 1871 (in-8°). Les Prussiens avaient ravagé l'humble maison des champs du pauvre journaliste. Il prit ses rosiers déracinés, et de leurs épines il fit de cuisantes blessures au cœur des barbares du Nord.

Hillairet.

Le docteur Hillairet (Jean-Baptiste) est mort à Paris, le 18 septembre. Il fut reçu docteur en 1841. Par sa force de volonté, par sa laborieuse persévérance et son honnêteté professionnelle, le docteur Hillairet mérita successivement titres et honneurs. Chevalier, puis officier de la Légion d'honneur, il devint bientôt médecin des hôpitaux.

Il faut citer, parmi ses travaux, ses *Observations cliniques sur les maladies du cervelet*. A l'hôpital Saint-Louis, les dermatoses furent pour Hillairet un fécond sujet d'études.

La clinique ne fut cependant pas l'objet unique de ses recherches. L'hygiène attira particulièrement son attention. En collaboration avec Delpech, Hillairet signala les accidents auxquels sont soumis les ouvriers employés à la fabrication des chromates. L'industrie de l'apprêtage des poils lui doit l'ingénieuse substitution d'un procédé inoffensif au dangereux emploi du nitrate de mercure. Dans un important rapport sur l'enseignement de la gymnastique, rapport qui fut inséré, par ordre du ministre, dans le *Bulletin de l'instruction publique*, le docteur Hillairet indiqua les exercices physiques les plus utiles pour nos lycéens et nos écoliers, dont le développement corporel laisse si souvent à désirer.

Il fut nommé membre du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, et en 1875 il fut appelé à l'Académie de médecine dans la section d'hygiène.

Le docteur Pidoux.

L'un des derniers et des plus illustres représentants des doctrines vitalistes en médecine, le célèbre médecin-inspecteur des Eaux-Bonnes, où il réalisait dans la pratique ses idées doctrinales, le docteur Hermann Pidoux, si connu de notre génération médicale comme le collaborateur de Trousseau dans leur admirable *Traité de thérapeutique*, est mort à Paris, le 6 août 1882.

Le docteur Hermann Pidoux appartenait à l'Académie de médecine depuis 1864. Dans sa séance du 8 août, M. Dujardin-Beaumetz donnait lecture du discours qu'il avait prononcé aux obsèques de son illustre confrère, et nous ne pouvons mieux

faire, pour retracer la physionomie de ce médecin, que de citer quelques passages du discours de M. Dujardin-Beaumetz.

« Deux titres, dit M. Dujardin-Beaumetz, avaient surtout concouru à la célébrité de Pidoux : c'était son *Traité de thérapeutique* et sa pratique aux eaux thermales.

« Trousseau, qui voulait ramener dans notre pays l'étude de la matière médicale exilée par les doctrines exclusives de Broussais, avait besoin, pour triompher dans la lutte qu'il allait entreprendre, d'un collaborateur actif et dévoué, qui joignît à des connaissances solides et approfondies de brillantes qualités d'exposition. Il trouva tout cela réuni dans M. Pidoux, qui venait — on était alors en 1835, — de se signaler par une thèse inaugurale sur les lois de la force médicatrice, thèse qui montrait clairement la voie que désormais il voulait suivre.

« De cette collaboration, scellée par la plus constante des amitiés, est né le beau Traité classique de Thérapeutique, qui au moment où M. Pidoux entrait à l'Académie avait atteint déjà sa huitième édition. On peut affirmer, sans ternir en rien la gloire de Trousseau, que dans cette œuvre la plus grande part de succès revenait au docteur Pidoux. N'est-ce pas à lui que l'on doit cette magistrale introduction et ces chapitres consacrés aux médications, pages merveilleuses qui resteront un des monuments de la thérapeutique française?

« L'analyse chimique permettra peut-être de mieux connaître les éléments actifs des médicaments, la physiologie découvrira mieux sans doute l'action intime de ces substances, mais jamais on ne trouvera exposées dans un style aussi élevé les grandes indications qui président à l'administration des remèdes, indications toujours vraies, parce qu'elles sont basées sur l'observation rigoureuse des forces vitales.

« Dans la marche incessante du progrès qui entraîne toute la médecine et en particulier la thérapeutique, nous voyons à chaque instant, grâce à des procédés d'analyse plus complets, s'étendre le domaine de nos connaissances, mais en revanche, entraîné par les travaux de laboratoire et de recherches, suivant avec ardeur des voies toujours nouvelles, le médecin oublie trop souvent le point de départ et le but de ces études, c'est-à-dire l'être vivant et l'être malade. Les tendances de M. Pidoux étaient toutes différentes : généralisateur de premier ordre, il élevait toujours le débat aux grandes questions vitales et diathésiques qui président à la destinée de l'homme, et c'était de ce point culminant qu'il jugeait toutes les importantes questions de la thérapeutique.

« Cherchant toujours à combattre le mal, non dans la manifestation de ses symptômes, mais dans les grandes diathèses qui constituent l'origine et le fonds même de ces manifestations, le docteur Pidoux devait trouver dans la médecine thermale une adaptation parfaite de ses idées : aussi lorsque, sur les instances de Tardieu, il accepta en 1861 l'inspection des Eaux-Bonnes, il devint rapidement l'un des représentants les plus illustres de la thérapeutique thermale.

« Dans son rapport sur les eaux minérales, en 1866, rapport qui peut être considéré comme un modèle, M. Pidoux se montra un défenseur convaincu de la médication thermale et dans un éloquent parallèle entre les maladies épidémiques et, les maladies chroniques, il mit en lumière l'importance capitale des eaux minérales, véritable source de la santé publique surtout au point de vue de la cure de ces maladies de famille qui atrophient les générations et menacent la société dans ses racines.

« Parmi ces maladies chroniques, une surtout avait attiré l'attention de Pidoux : c'était la plus redoutable de toutes, la phtisie pulmonaire. Dans le vaste champ d'observation que lui fournissait sa pratique des Eaux-Bonnes, il avait pu suivre la marche et le développement de cette affection ; il avait étudié les diathèses qui influent sur son évolution ; il avait aussi surtout, devançant en cela les recherches histologiques, signalé pourquoi et comment la phtisie guérissait. C'est le résulat de ces observations qui a servi de base à son beau Traité sur la Phtisie, auquel la Faculté de médecine décerna une récompense de 10 000 francs. »

Le Play.

Le célèbre ingénieur, le philosophe éminent, Le Play, a succombé, le 6 avril 1882, à l'âge de soixante-seize ans, à une maladie de cœur.

Sorti le premier de l'École polytechnique en 1827, ingénieur des mines bientôt hors de pair, professeur à l'École des Mines, puis directeur des études, chargé de missions importantes, surtout en Russie, Le Play fut commissaire général des Expositions universelles de Paris en 1855, de Londres en 1862, et enfin de cette Exposition de 1867 qui est demeurée à tant d'égards un modèle. Il fut successivement conseiller d'Etat, sénateur, grand officier de la Légion d'honneur.

Depuis 1870, il renonça à la vie politique, et se voua tout entier à l'œuvre de réforme sociale à laquelle il devait attacher son nom.

Le Play a fait trois fois le tour de l'Europe. Il consacra ainsi vingt ans à rassembler, sur les questions sociales, des notions précises. Le premier, il appliqua à l'étude des sociétés la méthode d'observation qui est si féconde dans les sciences. Les monographies de familles d'ouvriers qui constituent son célèbre ouvrage les *Ouvriers européens*, forment le fondement de cette œuvre magistrale, dont la *Réforme sociale en France*, l'*Organisation du travail*, l'*Organisation de la famille* et la *Constitution essentielle*, sont le couronnement.

Le Play a mis en évidence toutes les difficultés de la vie rurale, en en montrant les grandeurs et les misères, en faisant valoir ce qu'une meilleure organisation pourrait obtenir de tant de sacrifices, de privations et d'efforts, qui n'aboutissent souvent qu'à la plus petite et la plus pauvre existence, chez des populations pourtant les plus méritoires.

Après les désastres de notre patrie en 1870, que Le Play avait d'ailleurs prévus dans ses ouvrages, des disciples nombreux se groupèrent autour du maître. Il fonda, avec leur concours, en 1880, la *Réforme sociale*, pour propager la méthode et les conclusions déduites de l'observation.

Par un rare privilège, Le Play se survivra, non seulement dans ses œuvres, mais aussi dans l'École sociale moderne dont il a été le chef.

Henri Giffard.

Le 19 avril 1882 ont eu lieu, à l'église Saint-Pierre de Chaillot, les obsèques d'Henri Giffard. L'assistance, très nombreuse, était composée des amis du défunt, des délégations des différentes compagnies dont il faisait partie, particulièrement des Sociétés de Géographie et des Ingénieurs civils, qui étaient presque au complet. Venaient ensuite les artisans de l'usine de la maison Flaud, dont six portaient une superbe couronne de fleurs naturelles, avec cette inscription : « Les ouvriers reconnaissants. »

Plusieurs discours ont été prononcés sur la tombe, notamment par MM. Hervé-Mangon, membre de l'Institut; — Legrand, secrétaire de la Société des Amis des Sciences; — Gaston Tissandier, président de la Société de Navigation aérienne — et M. de Comberousse, professeur à l'École centrale.

Né à Paris, le 8 janvier 1825, Henri Giffard fit ses études au collège Bourbon. Dès son plus jeune âge, le génie de la mécanique s'était développé en lui. En 1839 et 1840, alors qu'il n'avait que quatorze ou quinze ans, il trouvait le moyen de s'échapper de sa pension, pour aller voir passer les premières locomotives du chemin de fer de Paris à Saint-Germain.

Henri Giffard, comme beaucoup d'hommes éminents, s'était instruit et formé lui-même, sans le secours d'aucune école spéciale. En sortant du collège, il demanda au rude labeur de l'atelier, au maniement de la lime et de l'étau, le sentiment intime et l'amour de la mécanique pratique, que le travail manuel peut seul enseigner. Ayant acquis, à force de persévérance et de capacité, les connaissances scientifiques indispensables au succès de ses travaux ultérieurs, il entra à l'Ecole centrale des arts et manufactures, dont il fut un des meilleurs élèves.

Dans ses débuts, Henri Giffard aborda le problème, si complexe, de la direction des ballons, avec une sûreté de coup d'œil et un courage qu'on ne saurait trop admirer. Grâce au concours de deux de ses amis de l'école centrale, David et Sciamma, le nouveau Fulton de la navigation aérienne, comme on l'appelait alors, s'élevait, le 24 septembre 1852, à une grande hauteur, avec un ballon contenant la première machine à vapeur qui ait jamais voyagé dans les airs. L'expérience confirma toutes les prévisions du jeune ingénieur, et l'appareil prit exactement la vitesse de deux à trois kilomètres que ses calculs lui avaient assignée à l'avance.

Les études de son premier ballon à vapeur avaient eu pour Henri Giffard un attrait scientifique des plus vifs ; mais son esprit positif devait l'attirer bientôt vers les grandes applications pratiques de la science. C'est alors qu'il imagina l'appareil qui devait rendre son nom à jamais célèbre.

« Considéré comme appareil d'alimentation des chaudières à vapeur, disait M. Combes, juge aussi éclairé que sévère, l'*injecteur* de M. Giffard est, sans contredit, le meilleur de tous ceux que l'on ait employés, ou même que l'on puisse employer. »

L'*injecteur Giffard* est, en effet, une des grandes découvertes mécaniques de notre siècle. Son principe est tellement singulier, que des milliers d'appareils fonctionnaient avant que le calcul mathématique en eût donné une théorie satisfaisante.

L'injecteur n'a reçu, depuis vingt-cinq ans, que des modifications insignifiantes ; il est aujourd'hui d'un emploi général. Toutes les locomotives, sans exception, en sont munies et portent dans le monde entier le nom de Giffard.

L'Académie des sciences décerna à l'inventeur, en 1859, le prix de mécanique de la fondation Montyon.

L'appareil admirable qu'il venait d'inventer et dont M. Flaud, l'éminent constructeur, monopolisa la fabrication, mirent Henri Giffard à la tête d'une immense fortune, qu'il consacra tout entière à de nouveaux travaux scientifiques.

Parmi les nombreux travaux de Giffard on ne saurait se dispenser de citer son système de suspension des wagons supprimant toute secousse et toute trépidation, dont certaines difficultés administratives ont seules empêché l'emploi.

Lors de l'Exposition universelle de 1867, Henri Giffard construisit le premier aérostat captif à vapeur. L'année suivante, il fit installer à Londres un second aérostat captif à vapeur, qui cubait 12 000 mètres et qui avait nécessité des constructions gigantesques. Ce matériel coûta plus de 700 000 francs, Henri Giffard le perdit entièrement, sans proférer une plainte. L'éminent ingénieur ne regrettait jamais la dépense d'une expérience, si coûteuse qu'elle fût, parce que, disait-il, on en tirait toujours quelque profit.

Henri Giffard fut ainsi conduit peu à peu à donner naissance au grand ballon captif à vapeur de 1878, véritable monument aérostatique, que l'on peut appeler une des merveilles de la mécanique moderne. Nous avons décrit dans la 22e année de ce recueil (1878) cet admirable globe, de 26 000 mètres cubes, qui enlevait dans l'espace 40 voyageurs à la fois, et qui découvrit le panorama de Paris à plus de 30 000 personnes, pendant la durée de l'Exposition. Tout était nouveau dans cette œuvre colossale, l'aéronautique s'y trouvait transformée de toutes pièces. Tissu imperméable, préparation en grand de l'hydrogène, détails de construction modifiés et perfectionnés, Henri Giffard avait tout conçu, tout essayé, tout réalisé. Sa puissance de conception était inouïe. C'était un expérimentateur émérite, un calculateur éminent, un esprit d'une ingéniosité exceptionnelle.

Chez Henri Giffard l'homme n'était pas moins remarquable que l'ingénieur. Il était mince et nerveux, souple, agile et d'une grande habileté de main. Il se rendait compte de tout ce qu'il voulait faire, par des expériences. Il écrivait avec un soin minutieux les résultats de toutes ses recherches et il

laisse des manuscrits où l'on trouvera des documents scientifiques sans nombre.

Dédaignant les honneurs, il aimait par-dessus tout le travail. Ennemi des manifestations d'un luxe apparent, il se plaisait dans les pratiques d'une vie simple et laborieuse; mais quand il s'agissait de faire des machines, le millionnaire reparaissait. On le voyait dépenser 30 000 francs pour exécuter un wagon suspendu ou un appareil à gaz, et jeter plusieurs centaines de mille francs dans la construction d'un ballon captif.

Quand il fallait aider un ami ou faire acte de charité, il puisait à pleines mains dans sa caisse. Il se cachait pour faire le bien, et les belles actions dont sa vie abonde, il les accomplissait dans l'ombre.

Mais au-dessus de la volonté et de la prévoyance humaines il y a les lois fatales de la destinée, et les plus forts doivent s'y soumettre. La maladie vint attrister et abattre le grand inventeur. Sa vue s'affaiblit; il lui fut bientôt impossible de lire ou d'écrire. Il en ressentit une douleur extrême. Il y avait un peu de l'athlète dans l'âme de Giffard; il était inconsolable de se sentir vaincu. Il s'enferma dans son appartement, et lui qui avait tant aimé la lumière, l'indépendance et l'action, il vécut dans la solitude, dans l'obscurité de jour et de nuit, et s'éteignit peu à peu.

On a prétendu, mais le fait n'est pas prouvé, qu'il aurait abrégé ses souffrances par le suicide au moyen des vapeurs d'éther sulfurique inspirées dans un sac de caoutchouc [1].

Albert Briot.

Albert Briot, mathématicien très distingué, est mort le 20 septembre, à Hoc, près du Havre. Il était né à Saint-Hippolyte (Doubs), le 19 juillet 1817. Il fit de brillantes études à Paris, au collège Saint-Louis, et en 1838 il fut reçu le premier à l'École Normale. Il enseigna d'abord les mathématiques spéciales au collège d'Orléans, à la Faculté des sciences de Lyon, puis à Paris, aux lycées Bonaparte et Saint-Louis. Répétiteur à l'École polytechnique, il fut nommé, en 1855, maître de conférences de mécanique et d'astronomie à l'École Normale. Il suppléa Le Verrier à la Sorbonne, où il fut nommé plus tard professeur de physique mathématique.

1. On trouvera dans le 22e *Année scientifique*, sur ce célèbre ingé-

Les ouvrages de mathématiques élémentaires de Briot sont très appréciés. Il a fait des traités sur toutes les parties des sciences exactes qui se rapportent aux études classiques. On lui doit aussi des travaux originaux publiés dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* et dans le *Journal de l'École polytechnique.*

Marié.

L'un des plus anciens ingénieurs de la Compagnie du chemin de fer de Paris-Lyon-Méditerranée est mort à l'âge de soixante ans, en l'année 1882.

Marié fut successivement élève de l'École polytechnique et de l'École des Mines. Il fut envoyé dans les Landes, à la tête d'une grande compagnie d'exploitation de forêts de pins. Il se rendit ensuite en Algérie, où il se livra à des recherches sur des gisements de minerais. Enfin il entra à la Compagnie du chemin de fer de Lyon, qui venait d'être créée, et ne la quitta plus.

On doit à cet ingénieur la construction de plusieurs ponts métalliques. Sa réputation grandit lorsqu'il fut mis à la tête du service du matériel et de la traction. Il joignait à son grand talent d'ingénieur les mérites d'un bon administrateur, cherchant toujours à améliorer le sort et la situation de ses subordonnés.

Georges Léclanché.

C'est à Paris, le 14 septembre, qu'est mort, à l'âge de quarante-trois ans, dans toute la plénitude de ses facultés, l'inventeur de la pile électrique la plus en usage aujourd'hui.

Léclanché, ancien élève de l'École centrale des arts et manufactures, sortit de cette école, en 1860, muni du diplôme d'ingénieur-chimiste. Il avait complété ses études préliminaires sous la direction de Duvigneau, qui a fait de si bons élèves.

Léclanché entra au laboratoire de la Compagnie des chemins de fer de l'Est, qu'il quitta pour commencer ses recherches sur les piles au peroxyde de manganèse. Il prit des brevets pour les vases poreux, en 1867. De nouveaux brevets furent

nieur, d'autres détails biographiques, auxquels nous renvoyons, pour ne pas nous répéter.

pris en 1873 pour ses éléments à plaques agglomérées cylindriques. Mais c'est entre 1876 et 1878 que datent les nouveaux éléments à plaques agglomérées mobiles, qu'on emploie aujourd'hui sur une grande échelle dans tous les cas où il est nécessaire de disposer d'une pile fonctionnant seule et sans exiger presque aucun renouvellement. Les sonneries d'appartement et les télégraphes électriques font particulièrement usage de la pile au peroxyde de manganèse, ou *pile Léclanché*.

La fabrication de la pile Léclanché constitue à elle seule une véritable industrie. En effet, l'usine consacrée à cette fabrication n'occupe pas moins de 150 ouvriers et elle produit plus de 2000 plaques agglomérées par jour. La vente des *éléments Léclanché* a presque atteint le chiffre de 300000 francs en 1881. On voit de quelle importance est la découverte de cet ingénieur, qui a fait honneur à l'École centrale des arts et manufactures.

Antoine Bréguet.

Le digne héritier d'une illustre famille de savants et d'artistes, Antoine Bréguet, est mort brusquement, le 8 juillet 1882, par l'effet funeste d'un excès de travail et de fatigue. La mort du jeune Bréguet a frappé de la plus douloureuse surprise ceux qui ont eu le bonheur de connaître sa bienveillance, sa gaieté, son enjouement plein de grâce, sa franchise et sa douceur.

Ce jeune homme charmant était déjà un savant distingué, et il était appelé au plus brillant avenir. Comme son père, comme son grand-père, comme son bisaïeul, il avait, par un rare privilège, le goût des recherches scientifiques et des applications pratiques. A l'apparition de la machine Gramme, il en perfectionna la construction et réussit, le premier, à en donner la théorie mathématique, dans un remarquable mémoire.

Au moment où M. Graham Bell découvrait le téléphone, puis le photophone, le jeune Bréguet fut un des premiers à s'occuper à Paris de la construction des téléphones. Il a même apporté à cet instrument des perfectionnements utiles.

L'activité d'Antoine Bréguet était prodigieuse. C'est lui qui organisa et dirigea, en 1881, la brillante Exposition d'électricité, dont le retentissement dans l'Europe savante n'a eu d'égal que son utilité.

« La mort, disait récemment M. Renan dans un éloquent

discours, je la trouve odieuse, haïssable, insensée, quand elle étend sa main froidement aveugle sur la vertu et sur le génie... » Et aussi, faut-il ajouter, quand elle porte la main sur un jeune martyr de la science et du travail.

Le docteur Crevaux.

Nous avons raconté dans ce volume la triste fin de la mission Crevaux aux bords de l'Amazone ; nous n'y reviendrons pas. Nous consacrerons seulement quelques lignes à la mémoire de l'un de ces intrépides voyageurs qui ne craignent pas d'affronter les plus grands périls, dans l'intérêt de la science et de l'humanité.

Tout le monde sait que M. Crevaux appartenait à la médecine de la marine.

Pendant la guerre de 1870-1871, il demanda et obtint un emploi dans le quatrième bataillon des marins de Cherbourg. A la journée de Fréteval, ce bataillon fut décimé, son commandant tué, son médecin fait prisonnier, en soignant ses blessés. Crevaux parvint à s'échapper et se rendit à Bourges, où il se mit à la disposition du ministre de la guerre. Celui-ci lui confia plusieurs missions, et le jeune médecin porta divers ordres, d'abord dans Orléans occupé, puis dans Salins investi par l'ennemi. Blessé à Chaffois, le 24 janvier 1871, d'une balle à l'avant-bras, il vint reprendre son poste dans les bataillons de marins, qu'il ne quitta qu'en avril, pour rentrer à Brest.

En 1872, il prit le grade de docteur en médecine devant la Faculté de Paris.

En octobre 1873, il fut nommé médecin de deuxième classe, grade correspondant à celui d'enseigne de vaisseau ou de lieutenant. Il fit sur le *Lamothe-Piquet* la campagne de l'Atlantique sud et se rendit à La Plata.

En 1876, il conquit, dans un brillant concours, son troisième galon.

Depuis longtemps il avait tourné ses pensées vers la Guyane. Il savait que depuis deux cents ans de nombreux voyageurs avaient vainement tenté de pénétrer jusqu'aux monts Tumuc-Humac, où l'on plaçait le fameux Eldorado, dont les eaux détachaient quelques bribes convoitées par les mineurs et les chercheurs d'or.

Aidé par quelques amis de la colonie française de la Guyane, Crevaux commença ses explorations en 1877. Il quitta la Guyane et alla explorer le bassin des affluents de la rive

gauche de l'Amazone. L'année suivante, on le voit remonter d'autres affluents du même fleuve, étudiant la faune et la flore du pays et composant un herbier superbe. Il découvrit la liane qui sert aux Indiens Roucous pour extraire un suc avec lequel ils empoisonnent leurs flèches.

En 1879, mais cette fois avec une mission du gouvernement, le docteur Crevaux parcourut plus de 500 lieues au sein de contrées de l'Amérique peu ou point connues. En 1880, continuant ses explorations, il traversa les Andes, et suivit l'Orénoque jusqu'à son embouchure, en compagnie de M. Lejane, pharmacien de la marine.

Une quatrième mission lui fut confiée, avec un crédit de 70 000 francs, voté par les Chambres. Il devait, avec M. Billet, suivre les cours d'eau, et visiter l'immense espace qui s'étend entre le Rio de la Plata et l'Amazone, afin de rejoindre ce dernier fleuve. Cet itinéraire comprenait 3600 kilomètres en ligne droite, à travers des pays inexplorés.

L'empereur du Brésil reçut parfaitement, à Rio-de-Janeiro, les voyageurs, qui partirent ensuite pour Buenos-Ayres, se dirigeant vers la frontière nord.

Crevaux écrivait, le 15 janvier 1882, qu'il avait fait la découverte des ruines d'une ancienne cité des Incas. Mais le 24 du même mois il était forcé de s'arrêter, retenu par le manque de vivres, dans le village de Humahuaca.

Étant parvenu à quitter ce village, il pénétra sur le territoire des Indiens Tobas. Dans ce trajet, il fut averti par des Boliviens que des dangers le menaçaient. Il rassembla douze volontaires bien équipés et bien armés et l'on partit de Tarja. Les voyageurs étaient au nombre de dix-neuf; ils atteignirent le Pilcomayo, affluent du Paraguay.

C'est à Tarja, sur le territoire des Indiens Tapetis, que le docteur Crevaux et ses compagnons furent traîtreusement massacrés, par les mêmes hommes qui, quelques heures auparavant, les avaient accueillis avec les plus grandes démonstrations d'amitié, ainsi que nous l'avons raconté dans le chapitre *Voyages scientifiques* du présent volume.

L'abbé Richard.

L'émule de l'abbé Paramelle dans la découverte des sources, l'abbé Richard, chanoine honoraire de la Rochelle et d'Alger, a succombé, en 1882, à Monza, près de Milan.

L'abbé Richard était professeur de sciences au petit séminaire de Montolieu, quand vers 1860 une circonstance fortuite vint lui ouvrir une voie nouvelle. L'aspect de la source qui découle d'un rocher et vient arroser le jardin du séminaire, rapproché des données qu'il venait de lire dans l'ouvrage de l'abbé Paramelle, révéla tout à coup à son œil observateur le principe de la loi de la distribution des sources. Grâce à des expériences répétées et à ses connaissances géologiques, l'abbé Richard acquit bientôt une sûreté de coup d'œil qui paraissait tenir de la divination. Les bons paysans de la Saintonge auraient pris volontiers son bâton de voyageur pour une baguette enchantée.

L'abbé Richard ne se contentait pas de vagues indications: il précisait, sans hésitation, la profondeur des sources, la quantité et la qualité de l'eau; et bien souvent l'évènement justifiait ses prévisions.

Pendant vingt ans, l'abbé Richard, pour répondre à des appels sans nombre, n'a cessé de sillonner en tous sens la France, la Belgique, la Suisse, l'Allemagne, la Turquie, l'Autriche et la Hongrie. Il fit, dans ce dernier pays, des découvertes importantes d'eau et de pétrole. Intrépide voyageur, il ne craignit pas de franchir les mers. Nos possessions d'Algérie, la Terre sainte, la Tunisie, ont reçu plusieurs fois sa visite.

Accueilli et fêté dans presque toutes les cours d'Europe, il avait reçu d'un grand nombre de souverains des décorations de différents ordres. Ses travaux avaient su lui concilier l'estime et les suffrages de l'Académie des sciences. Il a d'ailleurs confié, sous un pli cacheté, à cette compagnie savante, pour être ouvert après sa mort, le secret du principe qui fut le point de départ de ses découvertes.

Le nom de l'abbé Richard survivra donc à sa perte, et son secret, devenu le patrimoine de tous, sera peut-être dans l'avenir une source de bienfaits publics.

Le docteur Junod.

Qui ne connaît la *botte Junod*, les *ventouses Junod?* C'est à nos yeux une des plus curieuses découvertes de ce siècle, dans l'ordre de la médecine. C'est à la *botte Junod* que le physicien Victor Regnauld dut de ne pas périr, à la suite de la terrible

chute qu'il fit au Collège de France, en tombant, à travers un plancher vitré, du haut du toit, dans son laboratoire.

La ventouse Junod aurait dû enrichir son inventeur. Malheureusement, elle ne l'a pas même préservé de la misère.

Junod était né à Yverdun. Peu de temps après avoir été reçu docteur et avoir soutenu sa thèse, le 31 août 1833, sur *Les avantages de l'hémospasie*, il se rendit à Genève, et apporta son appareil au docteur Lombard, qui en fit l'essai dans les salles de l'hôpital. Les résultats en furent si satisfaisants, que l'administration de l'hôpital de Genève se décida à l'acquérir. Dès lors la ventouse Junod devint d'un usage fréquent, aussi bien dans les hôpitaux que dans la pratique civile.

On sait sur quel principe est fondée la ventouse Junod, que l'on peut voir à la vitrine de nos fabricants d'appareils de chirurgie. On enferme le membre inférieur dans un grand cylindre de laiton, s'appliquant bien exactement sur ce membre, et l'on y fait le vide, avec une petite pompe à main. Le sang et les liquides affluent dans cette partie du corps, soustraite à la pression atmosphérique, et dégagent ainsi le cerveau, ou les parties supérieures du corps en proie à une congestion.

Le docteur Junod s'établit à Paris, où il fut attaché aux hôpitaux, pour faire usage de son appareil. C'est là qu'il reçut les encouragements de l'Institut, sous la forme d'un premier prix en 1836, et du grand prix Montyon en 1870.

En même temps qu'il faisait l'application du vide à la médecine, le docteur Junod s'occupait de l'effet inverse, c'est-à-dire de l'air comprimé. Il proposait l'établissement de chambres à air comprimé, méthode aujourd'hui répandue dans les grandes villes de l'Europe, qui ont toutes leur chambre à air comprimé, pour le traitement des affections pulmonaires.

Les travaux du docteur Junod sur l'hémospasie ont été publiés, par ordre du gouvernement français, dans un mémoire sorti des presses de l'Imprimerie nationale. Il furent recommandés, en 1843, par une circulaire du ministre de l'intérieur, à tous les hôpitaux de France.

Mais ce n'est pas seulement par ses travaux sur les effets thérapeutiques de la raréfaction et de la condensation de l'air que Junod a rendu des services à la médecine, c'est encore par son dévouement professionnel. Il fut envoyé en mission en Algérie en 1858, et auprès des cholériques, dans la Haute-Marne, en 1854. Enfin en 1870-1871 il accourut auprès des blessés dans les ambulances des armées de l'Est et de la Loire.

Le docteur Junod s'était rendu à Londres pour y surveiller

l'installation de ses appareils dans l'un des hôpitaux de la métropole. C'est là que, par suite d'un léger refroidissement, la mort est venue le surprendre, le 1er février 1882, à l'âge de 77 ans.

Junod était l'un des médecins les plus laborieux, les plus dignes d'estime que sa profession ait comptés. C'était en même temps un homme aimable et bon, du commerce le plus agréable et le plus sûr. Pour moi, qui l'ai connu autrefois, je suis bien convaincu que, s'il n'a pas réussi à tirer parti de sa découverte, c'est par l'excès de sa modestie et de son désintéressement.

Schaeuffèle.

Tous les pharmaciens de Paris connaissaient la tête vénérable, sculpturale, de Schaeuffèle, pleine de sourires pour ses jeunes confrères et de dignité pour tous ceux qui entraient en relation avec lui. Le pharmacien de la rue Jacob, le successeur de Pelletier, est un exemple légendaire de la volonté dans le travail, de l'affabilité dans les relations sociales, de la tenue patriarcale dans l'intérieur et dans le monde. La pharmacie française a perdu en lui un de ses plus dignes représentants. Ayant longtemps habité l'Alsace, bien qu'il n'y fût point né, il avait installé à son foyer de famille la patrie perdue; sa maison était toujours hospitalière aux habitants de nos anciennes provinces.

Jean-Martial Schaeuffèle était né à Bruges, le 31 mai 1802. Il était le quatrième enfant de Jean Schaeuffèle, Westphalien au service de la France, commandant d'état-major et aide de camp du maréchal Jourdan.

A la chute de l'Empire, la famille du vieux soldat fut en proie aux plus dures privations, et dut descendre, pour vivre, aux plus infimes occupations.

A quinze ans, le jeune Schaeuffèle se rendit à Saint-Germain, pour entrer en apprentissage chez Casse, pharmacien. Pendant six ans, il apprit consciencieusement son métier. Quand le temps le lui permettait, il venait à pied, à Paris, s'informer des moyens de s'élever dans sa profession. Soubeiran fut son initiateur et son maître. C'est ainsi qu'il apprit ce que c'était que l'internat en pharmacie.

Il concourut en 1823 et fut admis comme interne à l'hôpital de la Charité.

Il fut reçu pharmacien en 1827. Son père ayant obtenu, en

compensation de ses loyaux services, une petite place dans l'administration du département du Haut-Rhin, ses trois sœurs fondèrent à Colmar une institution, qui eut un grand succès; et pour ne pas s'éloigner de sa famille, il acheta en 1829 la pharmacie de Lacrétas, à Thann.

Bientôt après il entrait dans une grande fabrique de produits chimiques de Thann. Pendant vingt ans il ne cessa de s'occuper des intérêts de la localité, et devint successivement administrateur du collège, du bureau de bienfaisance, de l'hôpital, suppléant du juge de paix, membre du conseil municipal, du jury médical et du conseil d'hygiène.

Il continuait tout seul son instruction universitaire. En 1843, c'est-à-dire à 41 ans, il obtenait le diplôme de bachelier ès lettres; en 1844, celui de bachelier ès sciences; en 1845, celui de licencié ès sciences; en 1850, celui de docteur ès sciences physiques. Il se fit recevoir agrégé à la Faculté de Strasbourg en 1844.

En 1850, des revers commerciaux frappèrent la fabrique de produits chimiques de Thann et firent perdre à Schaeuffèle tout son avoir. Il dut refaire sa fortune; il dut recommencer la vie de luttes et d'efforts qui avaient rempli sa jeunesse, et cela dans des conditions beaucoup plus dures, car il était chargé de famille. Heureusement, Lecoq, de Clermont-Ferrand, avec lequel il avait contracté une solide amitié pendant son internat à l'hospice de la Charité, vint à son secours. La pharmacie Pelletier avait perdu son chef; Lecoq acheta cette officine pour son ami Schaeuffèle, le laissant libre pour les époques de remboursement.

C'est alors que Schaeuffèle put se livrer en entier à son goût pour son honorable profession. Le laboratoire n'avait pas de secrets pour lui. L'ordre et la méthode qu'il apportait dans la vie, il les appliquait aux recherches scientifiques auxquelles il se livrait dans les loisirs de la profession ou des charges honorifiques qui venaient le solliciter.

C'est ainsi qu'il fut successivement : président de la *Société de Pharmacie*, président de la *Société de prévoyance des pharmaciens de la Seine*, président du *Conseil de surveillance de la pharmacie centrale*, et deux fois membre de la Commission supérieure du Codex. Il avait été nommé membre de la Légion d'honneur en 1866. Malgré une vie traversée, il a trouvé le temps de publier quelques mémoires originaux de chimie et de pharmacie.

Schaeuffèle est mort à Paris, le 26 avril 1882, au milieu de sa

famille éplorée, qui pouvait espérer de plus longs jours de sa verte vieillesse.

Le docteur Brochard.

Un véritable bienfaiteur de l'humanité, le docteur Brochard, à qui l'on doit la révélation de l'effrayante mortalité des nouveau-nés dans nos campagnes, et qui a le premier jeté le cri d'alarme en signalant les causes de la dépopulation de la France, le docteur Brochard est mort à Paris en 1882.

Le docteur Brochard avait publié à Lyon, où il exerçait la médecine, les mémoires, excessivement remarquables, et les statistiques par lesquelles il faisait toucher du doigt la terrible mortalité de l'enfance dans les campagnes. Il vint à Paris poursuivre la même tâche, et publia un journal, *La jeune mère*, destiné à populariser ses idées, qui ont rapidement triomphé, et sous d'autres plumes que la sienne, fait une profonde impression parmi nous.

Il était impossible de ne pas professer une sincère affection et une admiration réelle pour cet homme de bien et de luttes incessantes. Il a accompli un travail de bénédictin, et n'a pas été suffisamment récompensé de son zèle et de ses efforts.

Le nom du docteur Brochard restera, pour la postérité, comme pour la génération présente, le synonyme de dévouement à la première enfance. Par la clinique, par le journal, par le livre, par la conférence, il sonda tous les coins et recoins d'un problème social, qui est base fondamentale de la prospérité d'une nation. D'autres aujourd'hui s'efforcent de recueillir le grain qu'il a semé, au prix d'un labeur quotidien et de sacrifices incessants; mais le docteur Brochard sera toujours le saint Vincent de Paul des nouveau-nés, l'abbé de l'Épée de la première enfance.

Lauvergne.

L'École de médecine navale de Brest a perdu, en 1882, le docteur Lauvergne, professeur à cette École, médecin en chef de la marine, officier de la Légion d'honneur, qui a succombé à une attaque d'apoplexie, le 23 juin, en pleine chaire. Une première attaque l'avait déjà atteint de la même manière quelques mois auparavant.

Lauvergne avait été le professeur d'un grand nombre de médecins de la marine, dont il était grandement apprécié.

Delezenne.

Le jour même du décès de Lauvergne, le 23 juin 1882, E. J. Delezenne, pharmacien principal en retraite, mourait subitement, à Oran, à l'âge de 63 ans. Il avait appartenu 30 ans à la pharmacie militaire et avait passé 29 ans en Afrique. Très zélé, très dévoué à son service, il se livrait à un travail assidu, dont font foi ses nombreux rapports de médecine et de chimie légales. Plusieurs de ses mémoires sont inédits, entre autres son étude du venin des reptiles.

Le docteur Charles de Vauréal.

Le docteur Charles de Vauréal était élève de l'École de Paris. Il avait rempli les fonctions d'interne des hôpitaux. Sa thèse sur *les ferments et leur rapprochement avec les miasmes et les virus*, qui date de 1864, établit des analogies qui ont été confirmées par des découvertes récentes.

Sa mauvaise santé l'obligea de s'établir à Biarritz. Sa clientèle de médecin ne l'empêchait pas de s'occuper activement de chimie. On lui doit plusieurs mémoires sur la chimie industrielle et l'hygiène.

De Vauréal était membre de plusieurs sociétés savantes. Au moment de la guerre franco-allemande, il transforma en ambulance la villa Eugénie, de Biarritz, et il prit du service, comme médecin-major auxiliaire, à l'hôpital de Bayonne. Mais les progrès de son mal l'obligèrent de tout abandonner, et il est mort à Ajaccio, des suites d'une affection de poitrine, en laissant le souvenir d'un noble caractère et d'une intelligence ardente et ouverte.

Galtier-Boissière

Le docteur Galtier-Boissière, ancien commissaire du gouvernement de la République en 1848, ancien médecin-inspecteur des écoles de Paris, est mort à Paris, le 18 juin 1882, à l'âge de 70 ans, après une carrière uniquement consacrée à la science et au soulagement des malheureux.

Il laisse quelques mémoires sur la médecine, entre autres sa thèse inaugurale sur *la Goutte*, qui fut très remarquée, et que l'on recherche encore aujourd'hui comme une des études les plus autorisées concernant la nature et le traitement de cette maladie.

Galtier-Boissière, avec qui j'étais particulièrement lié, avait abandonné, dans ces dernières années, la clientèle médicale, pour se consacrer à la *Sématotechnie*, ou *Nouveaux signes phonographiques, précis, fixes et universels, appris en s'amusant.* C'est une nouvelle manière de figurer les éléments de la parole au moyen d'un objet quelconque de la nature.

Peu d'hommes se sont occupés aussi sérieusement de la question sociale que le docteur Galtier. Il pensait, avec raison, que le meilleur moyen d'arriver à une solution pratique de ce difficile problème, c'est de propager l'instruction dans toutes les classes de la société. Aussi retrouve-t-on en tête de tous ses ouvrages la même épigraphe, qui fut comme la devise de toute sa vie : « Allez, enseignez tous les peuples, afin qu'ils n'en fassent plus qu'un seul. »

François Bella.

Louis-François Bella, ancien directeur de l'École d'Agriculture de Grignon, était né à Chambéry, en 1812. Son père, bien qu'ayant appartenu à l'armée, avait une vocation réelle pour les affaires agricoles. En 1827, il s'établit à Grignon, amenant avec lui ses jeunes enfants. Quand une École d'agriculture fut créée dans cette commune, Bella père en obtint la direction.

En 1856, François Bella, jeune encore, succéda à son père dans la direction de l'École de Grignon et il s'y consacra avec un dévouement sans bornes.

Tout le monde connaît l'importance de cet établissement d'instruction rurale, et tout le monde sait également combien les soins persévérants et le zèle infatigable de son directeur ont contribué à sa prospérité actuelle.

En quittant les fonctions de directeur de l'École de Grignon, en 1869, François Bella entra, comme administrateur délégué pour la direction des fermes, à la Compagnie générale des omnibus de Paris. Il y rendit de grands services, en sa qualité d'agriculteur. En 1856, il avait remplacé son père comme

membre de la Société d'Agriculture de France, dont il devint un des doyens.

François Bella a fait de nombreux rapports à la Société d'Agriculture; il prenait part fréquemment aux délibérations de cette société.

Lorsqu'il quitta l'École de Grignon, il en fut nommé directeur honoraire et promu officier de la Légion d'honneur.

Dutertre.

Le 16 mai, Dutertre, membre de la Société nationale d'Agriculture et directeur de l'École d'Agriculture de Grignon, fut frappé subitement d'une attaque d'apoplexie. Dutertre était un agronome éminent. Neveu des Yvart, il s'était voué particulièrement à l'étude des races ovines, et passait, avec raison, pour être l'homme de France qui connaissait le mieux les moutons.

Eugène Robert.

Le docteur Eugène Robert, ancien inspecteur des plantations de la ville de Paris, est décédé dans cette ville, le 28 mai, dans sa soixante-seizième année. Il s'est fait connaître par des travaux sur les insectes qui attaquent les arbres. Il était correspondant de la Société nationale d'Agriculture.

Charles Darwin.

Le célèbre professeur naturaliste et physiologiste anglais Charles Darwin est mort, le 21 avril 1882, à l'âge de soixante-treize ans.

Né le 12 février 1809 à Shrewsbury, Charles Darwin fit ses études dans les Universités d'Édimbourg et de Cambridge. Il accomplit un voyage autour du monde, lors de l'expédition du capitaine Fitzroy. Pendant les cinq années que dura cette exploration, Darwin fit des observations sans nombre, qui servirent de base à tous les ouvrages qu'il publia plus tard.

Tous les savants sont d'accord pour considérer Charles Darwin comme un observateur de premier ordre et un érudit consommé. Son livre l'*Origine des espèces par voie de sélection naturelle* n'a été publié que vingt-trois ans après son retour du voyage dont nous venons de parler.

L'Académie des sciences de Paris a entendu une remarquable appréciation des travaux scientifiques et philosophiques de Charles Darwin par M. de Quatrefages. Nous mettrons les premières lignes de cette notice sous les yeux de nos lecteurs.

« Il y a, dit M. de Quatrefarges, deux hommes dans Charles Darwin : un naturaliste, observateur, expérimentateur au besoin, et un penseur théoricien. Le naturaliste est exact, sagace et patient ; le penseur est original et pénétrant, souvent juste, souvent aussi trop hardi. C'est cette hardiesse qui a conduit Darwin dans des sentiers où n'ont pu le suivre bien des savants moins aventureux. Mais devons-nous oublier pour cela que, avant de s'égarer, et au milieu même de ses excursions les plus imprudentes, il avait découvert et frayait chaque jour quelque voie nouvelle, où les hommes les plus circonspects marchent aujourd'hui à sa suite ?

« Darwin ne s'est jamais spécialisé. Pour juger son œuvre scientifique entière, il faudrait être géologue et botaniste, tout autant que zoologiste. Ne pouvant porter par moi-même un jugement motivé sur une grande partie de ses travaux, je me bornerai à rappeler les preuves de haute estime que leur ont accordée les autorités les plus compétentes. Ces témoignages indiscutables ne me manqueront pas. »

M. de Quatrefages rappelle les débuts de Darwin dans la science et un certain nombre de ses travaux les plus solides et cependant les moins connus.

« Et pourtant, dit le savant académicien, ce n'est pas cet ensemble de travaux, tous précis, tous exacts, tous apportant à la science des résultats désormais acquis, qui ont valu à Darwin son immense réputation et sa popularité bruyante. C'est sa théorie sur l'origine des espèces qui a appris au monde entier, aux ignorants comme aux savants, le nom de l'illustre Anglais. C'est que cette théorie semblait répondre à une des aspirations les plus vives et, je n'hésite pas à le dire, à un des besoins les plus nobles de l'esprit humain : c'est qu'elle paraissait expliquer le monde des êtres organisés, comme les mathématiques, l'astronomie, la géologie, la physique ont expliqué le monde des corps bruts. Ce que Darwin

a tenté, c'est de *rattacher* à l'action des causes secondes seules le merveilleux *ensemble* qu'étudient les botanistes, les zoologistes; il a *voulu* en faire comprendre la genèse et l'évolution, de même que les astronomes et les géologues nous ont appris comment notre globe a pris naissance, comment sa surface est devenue ce que nous la voyons. »

Wöhler.

Le doyen des chimistes allemands, Frédéric Wöhler, professeur de chimie à l'Université de Goettingue, est mort dans cette ville le 23 septembre 1882, à l'âge de quatre-vingt-trois ans. Il a succombé à une inflammation d'intestins, qui l'a enlevé après quatre jours de maladie.

Wöhler était né en 1800, à Eschersheim, près Francfort-sur-le-Mein. A partir de 1819, il étudia la médecine et la chimie, successivement à Marbourg et à Heidelberg. Il fut ensuite appelé par Berzélius, en qualité d'*assistant*, au laboratoire de Stockholm, où il resta jusqu'en 1824.

En 1825, il fut chargé du cours de chimie à la nouvelle École des métiers de Berlin. Il y fut nommé professeur en 1827, et se rendit en 1831 à Cassel, pour y organiser une école semblable.

Il passa en 1836 à Goettingue, avec les titres de professeur de médecine et de chimie à l'Université, de directeur de l'institut de chimie et d'inspecteur général des pharmacies du Hanovre.

Les nombreuses recherches et découvertes de Wöhler ont fait époque et l'ont mis au rang des premiers chimistes de notre temps. Ses principaux travaux eurent pour objet le platine, l'aluminium, le bore, le silicium, etc. Il a donné une série d'articles scientifiques à diverses publications périodiques, et publié un certain nombre d'ouvrages de la plus grande importance. Il a été depuis 1831 un des collaborateurs du *Vocabulaire de Chimie*, et depuis 1838 des *Annales de Chimie et Pharmacie*.

Élève préféré de Berzélius, Wöhler était resté fidèle aux méthodes et aux habitudes de travail de son maître. A partir de 1821 jusqu'à sa mort, il n'a cessé de publier des mémoires ou de simples notes, toujours remarquables par leur exactitude, et souvent de nature à mériter le premier rang par leur importance ou leur nouveauté. Comme son maître Berzélius,

il donnait la préférence à la chimie minérale, aujourd'hui trop négligée dans tous les pays. Aussi Wöhler était-il chef d'école en chimie minérale dans les Universités allemandes.

Cependant la chimie organique n'est pas restée en dehors de ses travaux. Tous les chimistes de ma génération ont encore le vif souvenir de l'impression que causa la reproduction artificielle de l'urée par des procédés purement chimiques. Il faut en dire autant du mémoire de Liebig et Wöhler sur les dérivés de l'acide urique, toutes substances nouvelles et remarquables, qui sont devenues entre les mains d'autres chimistes une mine inépuisable de découvertes.

Schwann.

Schwann, professeur à l'Université de Liège, dont le nom rappelle une des plus grandes découvertes de l'anatomie et de la physiologie modernes, est mort le 3 février 1882, à l'âge de 71 ans, en Allemagne, son pays.

Il était né à Neuss, et avait commencé ses études à l'Université de Bonn, sous la direction de Jean Müller, qui l'associa à ses recherches, et dont il fut le plus glorieux disciple.

Expérimentateur exact, précis et ingénieux, Schwann était encore doué d'un esprit d'induction des plus remarquables. Il a été un des premiers à appliquer aux sciences physiologiques la méthode expérimentale qui leur a fait faire, depuis un demi-siècle, tant et de si grands progrès.

Nous empruntons à une notice du docteur Janicot les renseignements et les appréciations qui vont suivre sur le célèbre physiologiste allemand.

« Les travaux principaux de Schwann, dit le docteur Janicot, sont ceux dans lesquels il démontre que la puissance germinative des œufs cesse dans les gaz irrespirables ; que la digestion est une opération chimique due essentiellement à une substance spéciale, qu'il isola : à la pepsine ; ceux enfin par lesquels il prouva que la génération spontanée n'existe nulle part, et que les phénomènes dits de putréfaction sont le résultat de l'action des germes vivants, flottant dans l'air, et qui vivent aux dépens des substances fermentescibles. C'est avec une exactitude parfaite que Massins, doyen de la Faculté de médecine de Liège, a pu dire sur la tombe du grand savant : « Schwann fut le précurseur de Pasteur. C'est lui qui nous a

fourni les premières notions sur le rôle des infiniment petits dans les phénomènes pathologiques. »

« Cela eût suffi à la gloire d'un savant de premier ordre.

« Mais ce qui fera vivre à jamais dans la postérité le nom de Schwann, ce qui l'a fait surnommer à juste titre le père de la physiologie moderne, c'est la découverte qu'il fit, à l'âge de vingt-huit ans, de la fameuse *théorie cellulaire*.

« Schwann a résumé sa découverte en ces quelques mots : « Tout organisme n'est qu'un composé de cellules, et l'unité vivante, c'est la cellule. »

« Il est résulté de ses travaux que, dans les animaux comme dans les végétaux, la cellule — organisme microscopique — est l'unité organique dernière, le corps le plus simple où la vie soit individualisée, de telle sorte que certains individus vivants, végétaux ou animaux, qui se nourrissent, se meuvent, se reproduisent, naissent et meurent enfin, sont formés d'une seule cellule. Les organismes se composent donc de cellules, comme le cristal de molécules, et la cellule est une molécule vivante.

« C'est ainsi que grâce à Schwann le mystère de la vie a été refoulé jusque dans la cellule — un infiniment petit, un rien ! »

Nous nous permettrons de faire remarquer que le mystère de la vie, après avoir été, comme le dit le docteur Janicot, relégué, de par le microscope, dans une cellule, n'est pas plus éclairci pour cela que quand on en faisait une entité, une abstraction, une substance immatérielle, — si tant est que le dit mystère soit aussi refoulé dans la cellule que veut bien le dire le docteur Janicot.

Friedreich.

L'Allemagne a perdu en 1882 un de ses praticiens les plus célèbres, l'Université d'Heidelberg celui de ses professeurs qui l'honorait le plus et qui attirait à la chaire de clinique médicale le plus grand nombre d'élèves : le professeur Friedreich est mort, à l'âge de cinquante-sept ans, d'un anévrysme de l'aorte.

Ancien élève de Virchow, Friedreich avait, dès le début de sa carrière, publié d'intéressants travaux d'anatomie pathologique, et plus tard ses *Études sur l'atrophie musculaire progressive*, sur les *lésions de l'ataxie locomotrice*, etc., ont

prouvé tout le fruit qu'il avait tiré de ses recherches au laboratoire d'anatomie pathologique de Würzbourg. Il avait été, en 1857, au moment du départ de Virchow pour Berlin, nommé professeur extraordinaire d'anatomie pathologique à cette Université; mais dès l'année 1858 il était appelé à la chaire de pathologie et de thérapeutique d'Heidelberg. C'est là qu'il fit paraître ses principaux travaux sur le pouls veineux, sur le double bruit intermittent crural, sur la percussion du larynx et de la trachée, enfin et surtout sur les maladies du cœur. Son *Traité des maladies du cœur*, dont la première édition a paru en 1861, a été traduit en français.

Carl Hueter.

Carl Hueter, professeur de chirurgie à Greifswald, a succombé, le 10 mai 1882, après une maladie de quelques semaines. Encore jeune, il était dans la plénitude de l'activité intellectuelle. Parmi les œuvres qui l'ont fait connaître dans le monde des chirurgiens, on doit citer en première ligne son *Traité de chirurgie générale* (*Allgemeine Chirurgie*), où sont exposées des vues très originales en rapport avec les notions qu'on possédait en 1873 sur l'influence des microbes. Il a publié, dans la *Chirurgie* de Pitha et Billroth, une Étude de la trachéotomie et de la laryngotomie. Depuis dix années il était l'un des directeurs de la *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, où il a publié un grand nombre d'articles de critique et d'observations ou de travaux personnels.

Ansieux.

Le corps médical belge a perdu, le 28 juin, son doyen, Nicolas Ansieux, professeur d'ophtalmologie, puis de chirurgie, à l'Université de Liège, mort dans cette ville, à l'âge de quatre-vingts ans.

Ansieux comptait plus de cinquante ans de professorat.

Édouard Desor.

La géologie a fait une grande perte dans la personne d'Edouard Desor, le naturaliste suisse qui s'est rendu célèbre par ses travaux sur les glaciers et les habitations lacustres.

Édouard Desor est mort à Nice, le 22 février 1882, à l'âge de 71 ans. Né dans la Hesse, en 1811, de parents français d'origine, Desor était venu tout jeune étudier la géologie à Paris, sous la direction d'Élie de Beaumont. Il fit en Suisse la connaissance d'Agassiz, qui était alors professeur à Neuchâtel. C'est avec Agassiz que Desor exécuta, de 1841 à 1844, ses belles études sur la marche des glaciers, qui ont donné le signal d'un nombre considérable de recherches du même genre, et éclairé d'un jour inattendu une foule de problèmes de l'histoire de notre globe. Desor et Agassiz s'étaient installés sur un rocher isolé dans la montagne. Ils donnèrent à ce campement solitaire, qui était situé sur le glacier d'Unteraar, le nom d'*hôtel des Neuchâtelois*. C'est là qu'ils commencèrent la longue série d'observations qui devaient révolutionner une partie de la géologie.

Desor et Agassiz firent, le 28 août 1841, la première ascension de la Jungfrau.

Ils partirent ensemble pour les États-Unis en 1847. Malheureusement, la mésintelligence se mit entre eux. Agassiz resta en Amérique; Desor revint en Europe en 1852. Il occupa à Neuchâtel la chaire de géologie.

Son père étant mort sans autre enfant que lui, Desor hérita d'une grande fortune. Dès lors il résida à Combe-Voisin, dans la haute vallée des Ports (Jura Neuchâtelois), où il reçut longtemps les naturalistes philosophes de tous pays, Carl Vogt, Moleschott, Ch. Martins, Gressly, etc.

Desor s'était fait naturaliser suisse. En 1860, il présida le Grand Conseil neuchâtelois. Il fut plusieurs fois nommé député au Conseil national de la Suisse.

Desor a, comme on le sait, beaucoup étudié les habitations lacustres de la Suisse.

Il a contribué à la fondation du *Club Alpin suisse*, dont il s'occupait activement.

Francis Balfour.

Le 19 juillet 1882, Francis Maitland Balfour, professeur d'histoire naturelle à Cambridge, qui s'était acquis une grande renommée en Angleterre, à l'âge de 30 ans à peine, par ses beaux travaux sur l'embryologie, et qui occupait un des premiers rangs parmi tous les anatomistes et histologiques de notre temps, a péri en Suisse, le 19 juillet 1882, pendant une

ascension de l'un des pics qui avoisinent le Mont-Blanc. Cet évènement a été un deuil, non seulement pour l'université de Cambridge, mais pour le monde scientifique tout entier.

Francis Maitland Balfour était né le 10 novembre 1851, de l'une des premières familles de l'aristocratie écossaise. Entré à l'Université de Cambridge en 1870, il ne tarda pas à se faire remarquer d'un de ses maîtres, Michel Forster, qui, publiant alors ses leçons d'embryologie, le prit pour collaborateur, sans lui faire interrompre pour cela ses études à l'Université. C'est ainsi que Francis Balfour se trouva conduit à s'occuper pour la première fois d'embryologie.

Ayant pris ses grades universitaires, Francis Balfour, en 1873, se rendit à Naples, pour y faire des recherches embryologiques sur les animaux inférieurs, dans le laboratoire marin qui a été fondé, il y a quelques années, pour servir aux études des naturalistes sur les habitants de la mer.

En 1875, Francis Balfour fit à Londres des conférences d'embryologie et d'anatomie, et publia son *Traité d'embryologie comparée*, qui vint continuer les travaux de Coste, et que l'on considère comme une des plus remarquables productions de notre époque dans cette section particulière de la physiologie.

Le *Traité d'embryologie comparée* de Balfour ayant attiré une grande renommée à son auteur, les honneurs réservés d'ordinaire à des savants plus avancés en âge s'accumulèrent sur la tête du jeune anatomiste.

« En 1878, dit M. Charles Robin, dans une notice biographique destinée à servir d'introduction à la traduction, faite par notre illustre compatriote, du *Traité d'embryologie comparée de Francis Balfour*, Francis Balfour était devenu membre de la Société Royale de Londres, qui en 1881 le fit entrer dans son conseil et lui décerna une médaille royale. Il avait été en 1880 vice-président de la section d'anatomie et de physiologie de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, devant laquelle il prononça, au congrès de Swansea, un discours sur les secours réciproques que se prêtent l'embryologie et la phytogénie et sur l'évolution du système nerveux. L'année suivante, il était l'un des deux secrétaires généraux au congrès d'York. En 1881, il était appelé à la présidence de la Société philosophique de Cambridge, à la vice-présidence de la Société royale microscopique et l'Université de Glascow lui conférait le titre de docteur honoraire.

« Il continuait cependant à n'occuper à l'Université de Cambridge que la situation secondaire de *lecturer*, malgré les brillantes propositions que lui faisaient d'autres Universités (il avait refusé de remplacer Rolleston à Oxford et sir Wyville Thomson à Édimbourg). Ce n'est que deux mois avant sa mort, en mai 1882, que fut créée pour lui, à Cambridge, une chaire de morphologie animale, qu'il n'a jamais occupée en fait. Car au printemps dernier, au retour d'un voyage à Messine où il était allé travailler avec son ami le professeur Kleinenberg, il fut atteint par la fièvre typhoïde contractée à Naples au chevet d'un de ses élèves, et il n'était que convalescent lorsqu'il vit ses vœux comblés par sa nomination au professorat dans l'Université qu'il ne voulait pas quitter.

« A peine entièrement remis, ajoute M. Charles Robin, il partait au commencement de juillet, pour faire en Suisse, où il avait l'habitude de consacrer à des expéditions alpestres le temps qu'il arrachait à ses travaux, le voyage qui devait lui coûter la vie. »

Scott Russel.

Scott Russel, célèbre ingénieur anglais, est mort à l'âge de 75 ans.

La construction du grand dôme de l'Exposition universelle de Vienne, en 1873, lui fit grand honneur. Son dernier travail fut le dessin d'un pont à niveau très élevé que l'on devait jeter sur la Tamise. Ce pont, qui n'avait qu'une seule arche, longue de 500 mètres, donnait passage aux plus grands navires.

Robert Christison.

Le 27 janvier 1882, est mort, à Londres, Robert Christison, né au mois de juillet 1797, ancien élève de Robiquet et d'Orfila, successeur de Duncan dans la chaire de matière médicale de l'Université d'Édimbourg, et successeur de David Brewster comme président de la Société royale d'Édimbourg. Il avait été créé baronet en 1871.

Robert Christison a publié un *Traité des poisons* et un grand nombre de travaux de matière médicale.

En 1875, il avait été élu membre associé étranger de l'Académie de médecine.

Wlliam Burton Rogers.

Ce savant, professeur à l'Institut technologique de Boston, est mort le 30 mai d'une attaque d'apoplexie, pendant qu'il faisait subir les examens aux élèves aspirant aux grades. Personne n'a plus contribué que lui au développement des sciences en Amérique. Vulgarisateur ardent, il exposait avec une clarté admirable les sujets qu'il s'était assimilés. Il était né à Philadelphie, en décembre 1803.

Alexandre Cialdi.

Le capitaine de vaisseau Alexandre Cialdi, de l'ancienne marine pontificale, marin et ingénieur estimé en Italie, est mort à Rome, en 1882, à l'âge de 75 ans.

Né à Civita-Vecchia en 1807, Cialdi entra à l'École de marine de Gênes, d'où il sortit pour naviguer. Il remonta le Nil jusqu'aux premières cataractes. Il fut désigné pour conduire à Rome trois bateaux à vapeur construits en Angleterre et destinés au Tibre. Les modifications qu'il proposa pour la disposition des jetées furent mises en pratique avec un plein succès. Il s'occupa de la construction de Port-Saïd et donna des conseils pour faire éviter, en majeure partie, les grands frais de dragage.

Dans ces derniers temps, il s'occupait d'un ouvrage en plusieurs volumes, comprenant toutes les connaissances nécessaires à l'ingénieur chargé de travaux hydrauliques à la mer, principalement sur les côtes de la Méditerranée.

Cialdi était membre correspondant de l'Académie des sciences de Paris.

Cornaglia.

Cornaglia, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Milan, dont les importants travaux sur la sériciculture sont connus de tous les agriculteurs, est mort à Milan, le 8 juin 1882. Il était né dans cette ville, en 1824.

Cornaglia a été un des observateurs les plus distingués parmi ceux qui se sont occupés des applications des sciences

naturelles à l'agriculture. On lui doit un important traité sur l'anatomie et la physiologie du ver à soie. C'est à lui, comme le savent les naturalistes, que revient la première découverte des corpuscules qui caractérisent la *pébrine* des vers à soie, et qui portent, à juste titre, le nom do *corpuscules de Cornaglia.*

Cornaglia avait été élu, en 1869, correspondant de l'Académie des sciences de Paris, dans la section d'économie rurale.

Palmieri.

Nous avons appris avec peine la mort de Palmieri, professeur de physique à l'Université de Naples, directeur du célèbre observatoire météorologique du Vésuve, avec lequel nous nous étions trouvé en rapport dans un voyage à Naples, et qui voulait bien continuer de nous tenir au courant de ses intéressantes observations sur le volcan dont il avait depuis plus de trente ans la surveillance attitrée.

Chaque nouvelle éruption du volcan retrouvait Palmieri à son poste d'honneur. L'éruption de 1862 faillit lui coûter la vie, mais elle lui procura l'occasion de consacrer un volume très intéressant aux diverses phases de ce grand phénomène de la nature.

Physicien distingué, Palmieri est l'inventeur de plusieurs instruments ingénieux : un électromètre, un pluviomètre et surtout un *sismographe*, c'est-à-dire un instrument pour l'observation des tremblements de terre, qui est installé à l'observatoire du Vésuve.

Palmieri était né à Bénévent, en 1807. C'était le type du véritable savant, tout entier à ses devoirs ou à ses travaux, mais sachant interrompre toute occupation quand il s'agissait de rendre un service ou d'être agréable à un élève ou à un ami de la science et du progrès.

Luigi Concato.

L'un des plus célèbres médecins de l'Italie, le docteur Louis Concato, professeur de clinique chirurgicale à l'Université de Turin, est mort, dans cette ville, en 1882. Médecin éminent, Concato savait allier la hauteur de la pensée philo-

sophique aux soins pratiques du traitement, combiner les droits séculaires de la doctrine hippocratique avec les conquêtes nouvelles de la science dans l'histoire naturelle et la physique.

Fils de ses œuvres, travailleur infatigable, patriote convaincu, il avait voulu vivre sans cesse dans les régions sereines de l'étude, et s'était, dans ce but, tenu à l'écart des agitations de la politique qui venaient le solliciter.

L'ouvrage dont il a publié les premiers fascicules, *Archivio medico italiano*, a été inspiré par l'idée de dissiper les derniers vestiges des rivalités entre les Universités de la Péninsule. Sa fin prématurée sera un deuil pour toute la famille médico-chirurgicale de l'Italie.

Van Monckhoven.

Le docteur Van Monckhoven est mort à Gand, dans les derniers jours d'octobre, à l'âge de 48 ans, frappé d'apoplexie le jour anniversaire de sa naissance, alors que l'on devait espérer que pendant de longues années encore il serait un des pionniers de l'art merveilleux de l'impression par la lumière.

Il avait été un des premiers à se consacrer aux opérations photographiques. Dès 1855, bien jeune encore, il publiait une brochure sur le procédé, alors un peu mystérieux, du collodion humide. Le succès fut tel, que dès l'année suivante il faisait paraître son *Traité général de photographie*, publié chez Victor Masson, dont le succès fut immense, comme le prouvent ses sept éditions successives.

Les travaux de ce vulgarisateur émérite de la photographie sont très nombreux. Sans compter les articles parus dans les journaux spéciaux, il a publié de nombreuses brochures sur les opérations pratiques de l'art qu'il cultivait avec passion. Nous citerons les principales.

Outre le *Traité général*, dont nous avons parlé, Van Monckhoven a publié : le *Nouveau procédé de photographie sur plaques de fer*, qui, revenu d'Amérique, a fait, dans ces dernières années, la fortune de plus d'un photographe, et que l'on désigne aujourd'hui sous le nouveau titre de *Ferrotypie*, — *Méthode simplifiée* et la *Photographie sur papier*, — *Traité populaire de photographie sur collodion*, — *Traité d'optique photographique*, — *Historique du procédé au charbon*, — *Procédé de photographie au charbon*, etc.

Van Monckhoven est un de ceux qui ont le plus contribué à créer le procédé d'agrandissement des épreuves, et il est parvenu à faire le mieux comprendre les vraies conditions du succès. Son travail sur la *Nitroglucose*, sur les *divers modes de production de lumière*, enfin ses recherches sur le *gélatino-bromure* et les conditions à remplir pour obtenir des préparations régulières et rapides, prouvent qu'il fut toujours à la tête du progrès en photographie.

Le chimiste de Gand ne s'est pas toutefois borné aux études photographiques. Son nom a plusieurs fois retenti dans l'enceinte de l'Académie des sciences de Paris, à laquelle il a adressé diverses communications de science pure, comme celle sur *l'élargissement des raies spectroscopiques de l'hydrogène*.

Van Monckhoven s'était beaucoup occupé de l'application de la photographie à l'astronomie. On lui doit des travaux de premier ordre sur l'étude du soleil et la construction de plusieurs instruments qui ont pris place dans les grands observatoires de l'Europe. Ses recherches techniques ont fait faire de grands progrès à la photographie. Son *Traité général*, déjà cité, fait autorité en Europe.

La mort de Van Monckhoven a donc été une perte considérable pour la photographie et pour la science en général, perte qui paraît plus regrettable encore quand on songe à la longue carrière que son âge et son activité semblaient lui assurer.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES

ASTRONOMIE

Le passage de Vénus sur le Soleil, le 6 décembre 1882..... 1
Revue des principaux phénomènes astronomiques de 1882. — Comètes. — Planètes. — Éclipses. — Bolides. — Météorites. — Nouveau fer météorique. — Étoiles filantes..... 7
État actuel de la planète Mars. Les *canaux* découverts sur cette planète..... 18
Origine des cratères de la lune..... 21
Photographie du spectre de la grande nébuleuse d'Orion..... 24
Les spectres chimiques des étoiles..... 25
Le nouveau télescope de l'Observatoire de Poulkova..... 29
La nouvelle lunette équatoriale de l'Observatoire de Paris..... 30
Lettre de Nicolas Fuss sur la construction des grands objectifs.. 33
L'Observatoire de Nice..... 35
L'Observatoire de l'Etna..... 36
L'Observatoire du collège Saint-François-Xavier, à Calcutta..... 37
L'Annuaire du Bureau des Longitudes (1882)..... 37
Rapport annuel sur les travaux de l'Observatoire, par M. Mouchez. — L'Observatoire de Rio de Janeiro, par M. Liais..... 38
L'Observatoire populaire du Trocadéro à Paris..... 39

MÉTÉOROLOGIE

Anomalies de la pression atmosphérique en janvier et février 1882. — Influence de l'excès des pressions atmosphériques sur le niveau de la Méditerranée..... 40
Parhélies observés à Toulon et dans la Carmargue..... 42
Coups de foudre..... 44
Observations faites en ballon sur une nuée..... 45
Proportions d'ammoniaque contenues dans l'air à de grandes hauteurs..... 46
Expériences sur la cause de la formation des brouillards..... 47
Étude générale des cyclones. — Les moyens de s'en garantir... 48
Tempête de sable en Islande..... 50
Aurores polaires observées en 1882 aux États-Unis. — Nouvelles théories des aurores polaires..... 50

Cause de la modification du régime climatologique sur le littoral océanien de la France. — Le déplacement du Gulf-Stream. — La disparition des bancs de sardines, conséquence, selon M. Blavier, du refroidissement de la mer..... 55
Variations observées dans la pêche du hareng sur les côtes de la Norvège..... 58
Transformation du climat du nord de l'Amérique..... 62
Observations météorologiques faites en mer par les navires de commerce..... 64
Le météoroscope du professeur Celso Fornioni..... 66
Méthode d'observation des météores au sommet du Puy de Dôme. 67
L'observatoire météorologique du Pic du Midi. — Lettre de M. Vaussenot sur les travaux de M. de Nansouty..... 70
Nouveaux observatoires météorologiques de montagne en Amérique, en Italie, etc. — L'observatoire du Semnoz (Alpes).... 72
L'observatoire météorologique de Douai 75
L'observatoire de Montévidéo 76
Création d'un observatoire météorologique et magnétique en Sibérie 77
L'observatoire en fer de Boston..... 77
Observatoire maritime de Hambourg..... 78

PHYSIQUE

Les réflecteurs solaires de MM. Mouchot et Abel Pifre à l'Exposition de Bordeaux. — Rapport de M. Crova adressé au ministre des travaux publics sur le réflecteur solaire de M. Mouchot . 80
Les accumulateurs électriques. — Évaluation de leur rendement. —L'accumulateur Faure employé pour la production de l'électricité dans l'éclairage du théâtre des Variétés, à Paris. — Modification utile apportée par M. Sutton à l'accumulateur électrique..... 84
Éclairage électrique d'un théâtre à Londres..... 88
Recherches sur les courants électriques du sol..... 89
Pile voltaïque agissant par l'action de la lumière..... 91
Nouvelle lampe électrique..... 92
Réflecteur de la lumière électrique..... 93
Apparences de l'arc électrique dans la vapeur du sulfure de carbone..... 93
Le service des téléphones à Paris..... 96
Communications télégraphiques entre les navires en mer..... 96
Photophone sans pile..... 97
Deux victimes de l'électricité 99
Téléphonie sous-marine..... 100
Curieuse expérience montrant les effets du paratonnerre..... 101
Communication établie par des signaux optiques entre l'île Maurice et l'île de la Réunion..... 102

Thermomètre ultra-sensible..... 104
Nouvel hygromètre à absorption..... 105
Sur les variations de la pesanteur..... 106
Nouvelle détermination de la densité de la Terre..... 108
La trempe de l'acier obtenue par la compression..... 109
Soudure et agglomération des métaux par la compression..... 111

MÉCANIQUE

Le transport de la force à distance par l'électricité..... 114
Utilisation des chutes du Niagara..... 117
Nouveau mode de distribution de la force hydraulique..... 118
Le *tourbillon*, nouveau moteur aérien..... 119
Anémomètre multiplicateur 121
Indicateur de niveau d'eau pour les chaudières à vapeur..... 122
Communications télégraphiques entre deux trains de chemin de fer en marche..... 123
Appareil mécanique pour la production automatique des signaux de chemin de fer..... 124
Locomotive faisant 130 kilomètres à l'heure..... 126
Chemin de fer de montagne mû par le poids de l'eau..... 127
Les trains blindés..... 128
Le cuirassé anglais *l'Inflexible*..... 130
Les nouvelles torpilles russes..... 133
Perfectionnement apporté au scaphandre..... 135
Nouveau steamer rapide..... 136
Le bateau « Phosphore-Bronze »..... 137
Nouveau modèle de canon fabriqué en Amérique. — Canon et obus construits par M. Krupp pour l'attaque des navires cuirassés. — Le canon de cent tonnes adopté en Angleterre..... 138
Extincteurs automatiques d'incendie..... 141
Nouvel avertissseur d'incendie..... 142
Aérostat dirigeable..... 144
Traversée de la Manche en ballon, par le colonel anglais Burnaby..... 145
Mort de M. Powell, membre de la Chambre des Communes dans une ascension aérostatique..... 149

CHIMIE

Préparation du cæsium et du rubidium métalliques 151
Propriétés de l'iridium..... 152
Liquéfaction de l'ozone..... 153
Le phosphore noir..... 154
Préparation des charbons purs destinés à l'éclairage électrique. 155

Études sur le gaz acide carbonique de l'air. — Rapport de M. Dumas sur les expériences de M. Reiset..... 158
L'art de blanchir les diamants colorés et de s'en faire un million de revenu..... 164
Décomposition de la vapeur d'eau par les effluves électriques.. 166
Formation des alliages par la pression..... 168
Dépôt de couches métalliques de diverses couleurs par l'électricité..... 168
L'acier déphosphoré et sa fabrication dans les usines de l'Allemagne..... 171
L'acide phosphorique dans les terres arables du nord de la France..... 172
La *galactine*, produit nouveau entrant comme élément dans la constitution des végétaux..... 174
Combinaison de camphre et d'aldéhyde..... 177
La gentianose..... 178
La spigéline..... 179
La lycopodine..... 180
La macalline..... 180
L'essence de sarriette..... 181
L'huile essentielle du *Betula lenta*..... 182
Diastase de kôji..... 183
Constitution chimique de la tourbe..... 184
Existence de la ptomaïne chez les animaux inférieurs..... 185
Deux nouveaux antiseptiques : le glycéroborate de calcium et le glycéroborate de sodium..... 187
Les manufactures de quinine..... 188
Emploi de l'amiante dans les laboratoires de chimie..... 189

ART DES CONSTRUCTIONS

Le canal interocéanique..... 191
Percement de l'isthme de Corinthe..... 198
Le tunnel sous la Manche. — Études géologiques. — État actuel du forage. — Description de la machine perforatrice du colonel Beaumont. — Le gouvernement britannique fait arrêter les travaux du tunnel du côté anglais..... 202
Tunnel de la Mersey..... 211
Le tunnel du mont Saint-Gothard. — Ensemble de la ligne ferrée. — Son peu d'avenir..... 211
Projet de percement d'un tunnel sous-marin entre l'Italie et la Sicile..... 214
Projet de percement d'un tunnel sous les Pyrénées..... 214
Le tunnel de l'Hudson..... 216
La mer intérieure en Algérie..... 218
Paris port de mer..... 219
Le canal du Nord à Paris..... 222

Rapport relatif au projet d'établissement du canal maritime de l'Océan à la Méditerranée..... 224
Canal de jonction du lac Ontario et du lac Érié..... 229
Le chemin de fer métropolitain à Paris..... 229
Chemin de fer souterrain à Naples..... 231
Un chemin de fer le long de la montagne la plus élevée du globe: le tramway de l'Himalaya..... 231
Le chemin de fer du haut Sénégal..... 233
Chemin de fer sur le littoral de l'île de la Réunion..... 234
Le nouveau phare d'Eddystone..... 236
Le pavage en bois..... 236
Les correspondaces rapides à l'intérieur de Paris..... 239
Installation de postes de pompes à vapeur dans Paris..... 241
Une maison de quatorze étages..... 242
Le voyage d'un hôtel..... 243

VOYAGES SCIENTIFIQUES

Les survivants de la *Jeannette*..... 245
Massacre de la mission du docteur Crevaux par les Indiens Tapetis, de l'Amérique tropicale..... 249
Au pôle Nord en ballon..... 252
Voyage du docteur Bayol au Fouta-Djallon..... 254
Explorations en Cochinchine..... 257
La mission topographique du Haut-Niger..... 258
Mission à Malacca et aux îles Philippines..... 260
Voyage de M. Charles Wiener aux rives de l'Amazone..... 260
Voyage en Asie Mineure..... 262
La vallée de la Mort à Java..... 263
La mission française au cap Horn..... 264
Voyages photographiques dans les Alpes..... 266

HISTOIRE NATURELLE

Les tremblements de terre en 1882. — Tremblement de terre en Italie. — Tremblement de terre à l'île de Chio. — Mouvements du sol dans le Jura. — Tremblement de terre dans la Côte-d'Or. — Secousses du sol dans la Somme. — Secousses en mer. — Tremblement de terre à Costa-Rica, à Panama, etc. — Tremblement de terre en Chine..... 268
Un nouveau geyser..... 277
Recherches des sources au moyen du microphone..... 278
Exploration de diverses cavernes à ossements en Allemagne, en Italie, en France. — Le mammouth de Paris..... 278
Nouvelle grotte à stalactites découverte en Amérique..... 281
Caverne aurifère au Japon..... 282
Nouveau minerai de nickel..... 282

La durée probable des gisements de houille..... 283
Les houillères russes..... 285
La houille de la Zambésie (Afrique)..... 286
Découverte du lignite à Migliana..... 287
La *Rafflesia Arnoldi*, la plus grande fleur du globe..... 288
Emploi de l'huile de *Chaulmoogra* dans la thérapeutique..... 289
La gomme pistache..... 290
La résine de *kauri*, produit naturel de la Nouvelle-Zélande..... 291
Le ricin, plante d'appartement..... 294
La renouée de Subold..... 295
Origine des plantes cultivées..... 295
Les insectes et les fleurs sur la cime des montagnes..... 298
École d'insectologie..... 299
Les Caraïbes Galibis au Jardin d'Acclimatation de Paris..... 301
Maladie des écrevisses..... 304
Le Rheinardia ocellata..... 305
La vie dans les grandes profondeurs de la mer..... 306
Les fourmis à miel du *Jardin des Dieux*..... 316
Le laboratoire de l'aquarium d'Arcachon..... 317
Les souris employées comme agents moteurs..... 319
Les chiens employées pour le service militaire..... 320

HYGIÈNE PUBLIQUE

Les progrès de la crémation..... 322
Les cercueils en verre..... 326
Les eaux de Paris considérées sous le rapport de leur pureté... 327
Impureté de l'air de Paris..... 331
La nourricerie des Enfants-Assistés. — Les vertus du lait d'ânesse. 333
Nouveau système de vidange pour les grandes villes..... 335
Précautions pour prévenir l'intoxication saturnine..... 341
Dangers des tablettes de couleur verte..... 344
Inconvénient de la coloration des pâtes alimentaires avec l'aniline jaune..... 345
Falsification du beurre..... 346
Vitalité des trichines enkystées dans les viandes salées..... 347
Découverte du cow-pox dans la Gironde..... 349
L'Institut vaccinogène d'Anvers..... 351
Hygiène préventive de la phtisie pulmonaire. — Remarques et observations du docteur Ferran, de Lyon..... 353
Progrès de l'alcoolisme en Suisse..... 354
Les sandwiches abyssiniennes..... 356

MÉDECINE ET PHYSIOLOGIE

La fièvre typhoïde à Paris en 1882..... 358
Discussion sur les quarantaines à l'Académie des sciences de Paris..... 368

Les remèdes contre la rage. — Le *hoang-nan*. — La pelletiérine et la valdivine, l'allyle, le traitement Dartigues, la pilocarpine et le jaborandi. — Insuccès de ces remèdes. — Cas remarquable de l'emploi de la pilocarpine. — Observation d'un cas de guérison de rage par M. Denis Dumont de Caen. — Remarques critiques et conclusions de M. Bouley dans un rapport à l'Académie de médecine..... 371
Le jaborandi et la pilocarpine..... 383
Le muguet printanier employé comme remède des affections du cœur..... 387
Action toxique des produits de la putréfaction. — Remarques de M. G. Le Bon. — Nouvelles recherches de M. Armand Gautier sur les alcaloïdes cadavériques..... 389
La maladie et la mort de M. Léon Gambetta..... 393
La léthargique de l'hôpital Beaujon et la dormeuse de l'hospice de Rouen..... 395
L'homme à la cuiller..... 398
Les émules du docteur Tanner..... 400
Le recensement de Paris et du département de la Seine en 1881. 402
Le recensement général de la population de la France en 1881. — Faits constatés concernant le décroissement de la population et la diminution du nombre des mariages..... 406

AGRICULTURE

Les vignes américaines dans le Midi de la France en 1882..... 414
Procédé de traitement contre l'*anthracnose*, ou charbon de la vigne, par M. Paul Sol, de Narbonne..... 421
Un nouvel ennemi de la vigne, le *Phytopus vitis* de la Crimée.. 423
Le sucrage des vins..... 425
Composition des vins de marc..... 433
Le vin de betterave..... 437
Amélioration des vins par l'électricité..... 439
Le sucre de maïs..... 440
Le poison des pommes de terre..... 442
Méthode anglaise pour l'élevage des veaux..... 442
La rhubarbe de Saint-Pétersbourg..... 444
Le rosier de Charlemagne..... 445

ARTS INDUSTRIELS

Les nouveaux phares de France..... 446
Nouveau sifflet pour éviter les abordages en mer..... 447
Le câble télégraphique du Saint-Gothard..... 448
Tuyaux elliptiques pour les conduites d'eau..... 449

L'eau oxygénée appliquée au blanchiment des matières organiques..... 450
Emploi du pétrole comme combustible..... 451
Emploi du gaz éclairant extrait du pétrole..... 453
La monnaie de nickel..... 455
La fusion de l'acier par l'électricité..... 456
L'huile de graine de coton..... 456
Utilisation des laitiers des hauts fourneaux. — La *laine minérale;* sa fabrication et ses emplois..... 457
La chaux employée dans les mines pour l'abattage des roches. 460
Papier à impression résistant au feu..... 461
Le papier d'herbes..... 463
Fûts en papier comprimé..... 464

EXPOSITIONS

L'Exposition générale de Bordeaux..... 465
L'Exposition de l'Union centrale, au Palais de l'Industrie à Paris. 488
L'Exposition d'électricité de Munich..... 489
L'Exposition internationale du gaz et de l'électricité en Angleterre..... 490
L'Exposition industrielle de Moscou en 1882..... 491
Les Expositions industrielles de Biella et de Messine, en Italie. 492
L'Exposition internationale de Buenos-Ayres..... 493

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

Séance publique annuelle de l'Académie des sciences de Paris, du 6 février 1882..... 495
Séance publique annuelle de l'Académie de médecine, du 1er août 1882..... 504
Association française pour l'avancement des sciences. — Congrès de la Rochelle en 1882..... 507
Réunion, à la Sorbonne, des délégués des sociétés savantes des départements..... 509
Conférence internationale d'électricité..... 510
Association générale des pharmaciens de France..... 511
Congrès météorologique..... 512
Séance solennelle de la Société d'Agriculture de France..... 513
Association britannique pour l'avancement des sciences..... 514
Congrès international d'hygiène, tenu à Genève..... 516
Inauguration de la statue de A.-C. Becquerel..... 517
Inauguration de la statue de Lakanal..... 518
Inauguration de la statue de Philippe de Girard..... 519
Inauguration de la statue de Mariette-Bey, à Boulogne-sur-Mer. 521
Le centenaire de l'invention des ballons. — Un anniversaire à recommencer..... 521

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

Liouville. — Bussy. — Decaisne. — Le docteur Davaine. — Le docteur Woillez. — Amédée Latour. — Hillairet. — Le docteur Pidoux. — Le Play. — Henri Giffard. — Albert Briot. — Marié. — Léclanché. — Antoine Breguet. — Le docteur Crevaux. — L'abbé Richard. — Le docteur Junod. — Schaeuffèle. — Le docteur Brochard. — Lauvergne. — Delezenne. — Le docteur Charles de Vauréal. — Galtier-Boissière. — François Bella. — Dutertre. — Eugène Robert. — Charles Darwin. — Wohler. — Schwann. — Friedreich. — Carl Hueter. — Ansieux. — Édouard Desor. — Francis Balfour. — Scott Russel. — Robert Christison. — William Burton Rogers. — Alexandre Cialdi. — Cornaglia. — Palmieri. — Luigi Concato. — Van Monckhoven..... 524

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES PRINCIPAUX NOMS D'AUTEURS CITÉS DANS CE VOLUME.

A

Abet, 127.
Adams, 53, 102-104.
Ahsley Eden, 232.
Aitken, 47.
Allard, 446.
Alluard, 67-70.
Angelier, 439.
Angot, 266.
Armengaud, 497.
Arsonval (d'), 504.
Atkinson, 184.
Auger, 507.
Aymonier, 257.
Azam, 474.

B

Bâclé, 126.
Badal, 506.
Baillon, 474.
Ballet, 505.
Barral, 514.
Baumgarten et Walfert, 144.
Bayol, 254-257.
Bayssellance, 478.
Beaumont, 204-207.
Becquerel, 517-518.
Bellonzane, 442-443.
Beltein, 445.
Belugou, 505.
Bérenger-Féraud, 503.
Bergeron, 21-23.
Berlier, 340-342.
Bertrand, 496.
Bescherelle, 503.
Bigelow, 507.
Bischoffsheim, 30, 35.
Blanc, 356-357.
Blanchard, 266.
Blavier, 55-57.
Bobin, 201.
Bodeker, 180.
Boiteau, 484.
Bouley, 369, 377-378.
Bouquet de la Grye, 219-222, 508.
Bourdon, 121.
Bourgoin, 502.
Boussenard, 288.
Boussingault, 46.
Boys, 449.
Brandener (de), 8.
Brault, 78, 496.
Brauns, 171.
Brettmeyer 474.
Brine, 145.
Briot, 497.
Brisson et fils, 45.
Broch, 58-62.
Brouardel, 364
Brown-Sequart, 504.
Buchkeister, 457.
Burnaby, 145, 146.
Buys-Ballot, 78.

C

Cabath, 490.
Cambiaire, 482.
Campardon, 506.
Candolle (de), 295-298, 517.
Caulet, 505.
Cazeneuve, 177-178.
Celeste, 474.
Chambrelent, 484.
Chasteigner (de), 474.

Chevreul, 164, 514.
Cheyne, 253.
Christy, 290.
Civiale, 266.
Clémandot, 109-111.
Clément, 501.
Colladon, 207.
Comberousse (de), 121.
Corradi, 516.
Couperie, 474.
Coutenceau, 474.
Craig, 93.
Crevaux, 249-252.
Crova, 82-84.
Crulls, 9.

D

Daney, 474.
Dartigues, 376-377.
Daru, 478.
Dastre, 503.
Daubrée, 266.
Dejerine, 503.
Delage (Yves), 503.
Delaunay, 129.
Delong, 246.
Denenhower, 246.
Denis Dumont, 379.
Denza, 76.
Deprez, 114-116.
Derrien, 258.
Des Cloizeaux, 266.
Desmarest (Paul), 75.
Dgevetzki, 133-135.
Didelot, 250.
Douglas (James), 236.
Dubar, 503.
Dubreuilh, 349.
Duchartre, 266.
Duclerc, 224.
Ducos, 474.
Dudley, 152.
Duhau, 474.
Dujardin-Beaumetz, 373-375, 379.
Dumas, 158-164, 427-433.
Duponchel, 506.
Durand-Claye, 404-406.
Duval, 205.

E

Egrot, 482.
Eynard (Mme), 517.

F

Fantereau, 272.
Faucon (de), 474.
Fauvel, 369.
Favre, 503.
Faye, 38.
Felizet, 399.
Ferran, 353, 385-386.
Fiévez, 24-26.
Figuier (Albin), 105, 143-144, 478.
Flamant, 223.
Fleuriais, 498.
Focké et fils, 481.
Folin, 306, 478.
Fontaine, 126.
Fontannes, 502.
Fonvielle (W. de), 6, 45.
Fornioni, 66.
Forsitk Mayor, 278.
Fourmet, 347-349.
Froidefond, 474.
Fuss, 34.

G

Gabelli, 214.
Galar, 504.
Gali, 89-91.
Garde, 474.
Gariel, 516.
Gaudry, 280.
Gautier (Armand), 335-338.
Gayon, 502.
Gerter, 200.
Gervais et Cie, 484.
Gilbert, 502.
Gill, 499.
Girard (Aimé), 433-437, 439, 519-520.
Godin de Lépinay, 225.
Gordon Bennett, 245.
Gounet, 457.
Grelet, 474.
Griffin, 291.

Guignet, 184.
Gulishamarof, 453.
Guyot, 286.

H

Haller, 177, 181.
Hardy, 388.
Harz, 304.
Hautefeuille et Chappuis, 153, 501.
Hément, 31.
Henry, 10.
Hervé-Mangon, 513.
Hœckel, 298-299.
Hofmann, 491.
Hoffmeyer, 78.
Holland (J.), 152.
Hospitalier, 508.
Huggins, 24.
Huyard, 474.
Hyades (Dr), 264.

J

Jacquelain, 155-158.
Jamin, 93-95, 490.
Janssen, 5, 14, 38, 508.
Jerminy, 474.
Jolly (Von), 108.
Joubert, 39.
Jurghens, 77.
Jurien de la Gravière, 369.
Juventin, 507.

K

Kalincher, 98.
Kehrig, 484.
Kennedy, 182.
Kenyon, 122.
Koch et Tscherniak, 17.
Kolb, 185.
Kowalski, 474.
Krupp, 139.

L

Lacombe, 474.
Ladureau, 173-174.
Lafont (R. P.), 37.
Lagardelle, 507.
Lagleize, 479.
Lahet, 474.
Laliman, 482.
Lamont, 231.
Lamy, 5.
Landeau, 349.
Langlebert, 388.
Larbalétrier, 301-304.
Larger, 506.
Larjet, 517.
Laroze, 474.
Larron, 474.
Laur, 277.
Laurence et Buchanam, 10.
Lavalley et Molinos, 236.
Lavergne, 507.
Laverrière, 514.
Lavie (veuve), 483.
Le Bel, 501.
Le Bon, 187, 389-393.
Lecomte, 280.
Leibins, 282.
Le Myre de Villers, 257.
Lepraf, 280.
Lesseps (de), 273-275, 368, 370.
Lesserteur (abbé), 372.
Liais, 39.
Liénard, 506.
Lieving, 289.
Lockyer et Schuster, 10.
Lœwy, 31, 37, 264.
Lotard et Doassans, 502.
Low, 474.
Lucas-Championnière, 506.
Lundberg, 136.
Luschan (de), 262.
Luys, 503.

M

Mahmoud-Pacha, 10.
Maingonnat, 305.
Mallet (Maurice), 6.
Malvezin, 478
Manès, 474.
Maneuvrier, 94.
Mangin, 102.
Mangmill, 449.
Marc Dechevrens, 276.
Marcet, 517.

Marche, 260.
Mariol, 474.
Marionneau, 474.
Marjolin, 365.
Marmottan, 299.
Martin et Reboux, 280, 388.
Mascart, 47, 106-107.
Maxim, 141-142.
Mayer (Dr), 326.
Mayor, 505.
Meade, 284.
Mékarski, 499.
Melsens, 101.
Mensignac, 474.
Menusier, 96, 123.
Mer, 503.
Mercier, 345.
Merman, 474.
Meunier (Stanislas), 17.
Meyer, 178.
Michelson, 104.
Milne Edwards, 264.
Milne Edwards (Alphonse), 264, 307-316.
Miquel, 331.
Mouchez, 38, 265.
Mouchot, 80, 485.
Moureaux (Th), 73-75.
Mousseau, 482.
Muntz et Aubin, 46, 174-176.
Musset, 298.

N

Nemitz, 481.
Nercam, 474.
Neuville, 327-331.
Newmayer, 79.
Newth, 47.
Nocard, 375.
Noël, 474.

O

Ollive, 378.
Ory, 507.

P

Paget-Meslay, 460.
Paliza, 10.
Palmieri, 270.
Parrot, 333-335.
Parville (de), 331-333.
Pasteur, 516.
Petit (Dr), 322-326, 503.
Pietra-Santa (de), 361-363.
Pifre (Abel), 81.
Pilleux, 52.
Pintsch, 454.
Pippingskold, 507.
Planté, 490, 500.
Pleyel et Wolff, 481.
Powell, 149.
Prevel, 129.
Puiseux, 10, 13.
Purper, 119-121.

Q

Queirel, 505.

R

Raffard, 294.
Raulin, 478.
Raveaud, 474.
Régis, 474.
Reiset, 158, 161.
Renou, 40.
Richer, 503.
Richier, 474.
Richon, 199.
Riemslagh, 351.
Riversidge, 282.
Robinson, 15.
Rochard, 363.
Rogers, 281.
Rostaing (Mlle de), 504.
Roudaire, 218-219.
Roulliet, 501.
Rounthwaite, 237.
Royaumont (de), 81.

S

Sagnier, 507.
Saur, 91.
Schiaparelli, 18-21.
Schlagdenhauffen, 186.
Schrader, 474.
Sébert, 496.
Sée (Germain), 372, 378, 387.

Sénac, 474.
Sénamaud, 482.
Septans et Gaudroy, 257.
Séréni, 480.
Settenberg, 151.
Shaler, 62-64.
Siemens, 456, 514.
Simmons, 145.
Simonet, 474.
Simontrez, 125.
Smith, 447, 460.
Sol (Paul), 427.
Solignac, 92, 490.
Sonolet, 484.
Sourbé, 484.
Souriaux, 474.
Spring, 112, 168.
Stéphan, 5.
Sutton, 86.
Swift, 499.
Szombathy, 278.

T

Tacchini, 3, 10, 37.
Tedeschi, 269.
Teisseire, 474.
Terby, 8.
Terperau, 480.
Teyssonneau, 484.
Thénard, 154-155.
Thibout, 481.
Thollon et Gouy, 6, 10, 11.
Tissandier (Gaston), 146, 242.
Tisserand, 38.
Tolozan, 369.
Torro, 41.
Toussaint, 503, 505, 506.
Trélat, 508.
Trépied, 4, 10, 11, 13.
Truchot, 33.
Turr, 198.

V

Vallon, 233.
Van Beneden, 503.
Varoy, 224-228.
Varrentrap, 516.
Vasseur, 502.
Vaussenot, 70-72.
Vauvert de Méan, 441.
Vélain (Ch.), 271.
Vergez, 474.
Viand, 474.
Vidal, 506.
Vieillard, 480.
Vilmain, 514.
Vincent, 504, 506.
Vogel, 26-28.

W

Weil, 168-171.
Wells, 7.
Wiener, 260-262.
Wurtz, 495.

Z

Zurcher (F.), 42-44.

FIN DE L'INDEX ALPHABÉTIQUE.

7476. — Imprimerie A. Lahure, 9, rue de Fleurus, à Paris

LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie

BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79, A PARIS

1882

DICTIONNAIRES

LANGUES FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRES

Dictionnaire de la langue française, contenant : 1° *pour la nomenclature :* tous les mots qui se trouvent dans le Dictionnaire de l'Académie française, et tous les termes usuels des sciences, des arts, des métiers et de la vie pratique ; — 2° *pour la grammaire :* la prononciation de chaque mot figurée, et, quand il y a lieu, discutée ; l'examen des locutions, des idiotismes, des exceptions, et, en certains cas, de l'orthographe actuelle, avec des remarques critiques sur les difficultés et les irrégularités de la langue ; — 3° *pour la signification des mots :* les définitions ; les diverses acceptions rangées dans leur ordre logique, avec de nombreux exemples tirés des auteurs classiques et autres ; les synonymes principalement considérés dans leurs relations avec les définitions ; — 4° *pour la partie historique :* une collection de phrases appartenant aux anciens écrivains depuis les premiers temps de la langue française jusqu'au XVIe siècle et disposées dans l'ordre chronologique à la suite des mots auxquels elles se rapportent ; — 5° *pour l'étymologie :* la détermination ou du moins la discussion de l'origine de chaque mot, établie par la comparaison des mêmes formes dans le français, dans les patois et dans l'espagnol, l'italien et le provençal ou langue d'oc ; par *E. Littré*, de l'Institut (Académie française et Académie des inscriptions et belles-lettres). 4 vol. grand in-4° à 3 colonnes, brochés..... 100 fr.

La reliure dos chagrin, plats toile, tr. jaspées, se paye en sus.... 20 fr.

Supplément au Dictionnaire de la langue française de M. *E. Littré*, publié par l'auteur. 1 vol. grand in-4° à 3 colonnes, broché..... 12 fr.

La reliure, dos en chagrin, plats en toile, tranches jaspées, se paye en sus..... 4 fr.

Ce supplément renferme un grand nombre de termes d'art, de science, d'agriculture, etc., et de néologismes de tout genre appuyés d'exemples ; il contient de plus la rectification de certaines définitions du Dictionnaire, l'addition de nouveaux sens, enfin la correction de quelques étymologies et l'indication de l'origine de certains mots précédemment inconnue ; il est suivi d'un *Dictionnaire étymologique de tous les mots d'origine orientale*, par MARCEL DEVIC.

Dictionnaire de la langue française, abrégé du précédent, contenant tous les mots qui se trouvent dans le Dictionnaire de l'Académie française, plus un grand nombre de néologismes et de termes de science et d'art, avec l'indication de la prononciation, de l'étymologie, et l'explication des locutions proverbiales et des difficultés grammaticales, augmenté d'un supplément mythologique, historique, biographique et géographique, par *A. Beaujean*, inspecteur de l'Académie de Paris. 1 vol. in-8° de 1,400 pages à 2 colonnes, broché..... 13 fr.

Le cart. toile se paye en sus 1 fr. 50 ; — la demi-reliure chagrin... 4 fr.

Petit dictionnaire universel, ou Abrégé du Dictionnaire de la langue française de *E. Littré*, avec une partie mythologique, historique, biographique et géographique, fondue alphabétiquement avec la partie française, par *A. Beaujean*, inspecteur de l'Académie de Paris. 1 vol. grand in-16 de 908 pages à 2 colonnes, cartonné..... 3 fr.

Le cartonnage en percaline pleine se paye en sus 75 cent.; — la demi-reliure en chagrin..... 1 fr. 50

Dictionnaire étymologique des mots français d'origine orientale (Arabe, Persan, Turc, Hébreu, Malais), par *L. Marcel Devic*. 1 vol. in-8°, broché..... 10 fr.

Dictionnaire des synonymes de la langue française, avec une introduction sur la théorie des synonymes, par *M. Lafaye;* 4e édition, suivie d'un supplément. 1 vol. grand in-8° de 1525 pages, broché..... 23 fr.

Le *Supplément* seul..... 8 fr.

Ouvrage qui a obtenu de l'Institut le prix de linguistique en 1843 et 1858.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 2 fr. 75; — la demi-reliure en chagrin, tranches jaspées..... 4 fr. 50

Dictionnaire allemand-français et français-allemand de *W. de Suckau*, complètement refondu et remanié sur un nouveau plan par M. Théobald Fix. 1 vol. in-8° de 1652 pages à 2 col., cartonné en toile..... 15 fr.

On vend séparément : le *Dictionnaire allemand-français* et le *Dictionnaire français-allemand*. Prix de chaque dictionnaire, br., 6 fr. 50; cartonné en percal. gaufrée. 8 fr.

Dictionnaire français-arabe, pour la conversation en Algérie, par *A. Cherbonneau*, correspondant de l'Institut, professeur d'arabe à l'école des langues orientales. 1 vol. in-16 de 650 pages à 2 colonnes, cartonné..... 10 fr.

Dictionnaire arabe-français (langue écrite), par le même auteur. 2 vol. in-16 de 1436 pages à 2 colonnes, cartonnés..... 20 fr.

HISTOIRE ET GÉOGRAPHIE

Dictionnaire des antiquités grecques et romaines, d'après les textes et les monuments, contenant l'explication des termes qui se rapportent aux mœurs, aux institutions, à la religion, aux arts, aux sciences, au costume, au mobilier, à la guerre, à la marine, aux métiers, aux monnaies, poids et mesures, etc., et en général à la vie publique et privée des anciens. Ouvrage rédigé par une société d'écrivains spéciaux, d'archéologues et de professeurs, sous la direction de *MM. Ch. Daremberg* et *Edm. Saglio*, et enrichi de 3,000 figures d'après l'antique, dessinées par P. Sellier et gravées par M. Rapine.

Ce dictionnaire se composera d'environ 20 fascicules gr. in-4°. Chaque fascicule comprend 20 feuilles d'impression (160 pages) et se vend 5 fr.

Les 8 premiers fascicules sont en vente.

Dictionnaire des antiquités chrétiennes, contenant le résumé de tout ce qu'il est essentiel de connaître sur les origines chrétiennes jusqu'au moyen âge exclusivement : I. ETUDE DES MŒURS ET COUTUMES DES PREMIERS CHRÉTIENS : 1° Vertus, travaux, professions, luttes, épreuves, vicissitudes diverses pendant les six premiers siècles. 2° Culte, liturgie, hiérarchie, discipline, symbolisme. 3° Institutions relatives à la vie cléricale, religieuse, monastique, à l'assistance fraternelle, à l'instruction; prédication, écoles, bibliothèques, etc. — II. ETUDE DES MONUMENTS FIGURÉS : 1° Architecture : Son origine et ses premiers essais dans les catacombes, églises

souterraines, cryptes, *cubicula*, etc. Architecture en plein air : oratoires, basiliques, baptistères, etc. Monuments funéraires : cimetières, *loculi*, sarcophages, etc. 2° Iconographie : Antiquité et culte des images; explication archéologique et morale de tous les sujets historiques et symboliques retracés par les arts d'imitation dans les monuments de toute sorte, etc. 3° Epigraphie : notions générales, caractères spéciaux des inscriptions chrétiennes, leur application à l'apologétique catholique. 4° Numismatique : énumération des signes de christianisme graduellement introduits dans la monnaie publique depuis le IVe siècle jusqu'à la chute de l'empire d'Orient. — III. VÊTEMENTS ET MEUBLES : 1° Vêtements des apôtres et des premiers chrétiens; vêtements des clercs dans la vie privée, dans les fonctions sacrées : articles spéciaux sur chacun de ces vêtements. 2° Meubles, instruments, ustensiles divers pour l'usage de la liturgie, pour la vie commune, etc., par *M. l'abbé Martigny*. Ouvrage approuvé par plusieurs prélats. Nouvelle édition revue, modifiée, considérablement augmentée et enrichie de 675 gravures dans le texte. 1 vol. grand in-8° de 855 pages à 2 colonnes, broché..... 20 fr.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 2 fr. 25 ; — la demi-reliure en chagrin, tranches jaspées. 4 fr.

Dictionnaire universel d'histoire et de géographie, contenant : 1° L'*Histoire proprement dite :* Résumé de l'histoire de tous les peuples; — Notices sur les institutions publiques, sur les congrégations monastiques et les ordres de chevalerie; sur les sectes religieuses, politiques et philosophiques; sur les grands événements historiques. — 2° La *Biographie universelle :* Personnages historiques de tous les pays et de tous les temps; — Saints et martyrs, avec les jours de fête; — Savants, artistes, écrivains. — 3° La *Mythologie :* Notices sur les divinités, les héros et les personnages fabuleux de tous les peuples; — Articles sur les religions, cultes et rites divers; sur les fêtes, jeux, cérémonies publiques; sur les mystères, ainsi que sur les livres sacrés de chaque nation. — 4° La *Géographie ancienne et moderne :* Géographie comparée, faisant connaître les divers noms de chaque pays dans l'antiquité, au moyen âge et dans les temps modernes; — Géographie physique et politique, avec les dernières divisions administratives et la population, d'après les relevés officiels; — Géographie industrielle et commerciale indiquant les productions de chaque contrée; — Géographie historique, mentionnant les événements principaux qui se rattachent à chaque localité, par *M. Bouillet*. Ouvrage revu et continué par *A. Chassang*, inspecteur général de l'Université; 27e édition entièrement refondue. 1 vol. gr. in-8° de 2084 pages à 2 colonnes, pouvant se diviser en deux parties, broché..... 21 fr.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 2 fr. 75; — la demi-reliure en chagrin, tranches jaspées, 4 fr. 50; — la demi-reliure en chagrin, avec tranches et gardes-peignes..... 5 fr.

Atlas universel d'histoire et de géographie, comprenant : 1° La *Chronologie :* Notions préliminaires (principales ères; concordance des années olympiques et des années de Rome avec les années avant et après Jésus-Christ; concordance des années de l'ère chrétienne et des années de l'hégire; table des archontes d'Athènes, des consuls de Rome; catalogue des saints, calendriers, etc., etc.), suivies de tables chronologiques universelles, comprenant tous les faits de l'histoire universelle classés à leur date. — 2° La *Généalogie :* Tableaux généalogiques des dieux et de toutes les familles historiques de l'antiquité et des temps modernes; des souverains, des princes, des grands personnages de toutes les époques de l'histoire, accompagnés d'un traité élémentaire de l'art héraldique, qui comprend le blason, la nomenclature des ordres de chevalerie et déco-

rations, la description des drapeaux et pavillons des principales puissances du monde, et douze planches coloriées. — 3° La *Géographie* : 88 cartes gravées et coloriées faisant connaître la géographie physique et historique de tous les pays du monde. Cette troisième partie comprend en outre un texte explicatif de ces cartes, indiquant les ressources commerciales et industrielles, les divisions politiques, militaires, administratives, judiciaires, financières, universitaires et religieuses de chaque pays; par *M. Bouillet*. 3e édit. 1 vol. grand in-8° de 1101 pages, avec 12 gravures et 88 cartes en couleurs, broché..... 30 fr.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 3 fr. 25 ; — la demi-reliure en chagrin, tranches jaspées, 5 fr.; — la demi-reliure en chagrin, avec tranches et gardes peignes.. 6 fr.

Dictionnaire historique de la France, contenant : *Pour l'histoire civile, politique et littéraire* : La biographie ; la chronologie ; les traités de paix et d'alliance ; les assemblées politiques ; la législation ancienne ; les parlements ; les tribunaux ; les coutumes ; les droits et usages féodaux ; les charges, offices, corporations, etc. Des notices sur les principales familles nobles et leurs branches ; le blason ; les monnaies ; le calendrier ; la paléographie, etc. Les institutions et établissements artistiques, littéraires, politiques et scientifiques : la liste des académiciens. — *Pour l'histoire militaire* : Les guerres ; les expéditions ; les batailles ; les sièges et les prises de villes ; les armes ; les ordres de chevalerie ; les institutions et établissements militaires, etc. — *Pour l'histoire religieuse* : Les conciles ; les institutions, les fêtes et les établissements religieux ; la législation ; les usages et les dignités ecclésiastiques ; les ordres monastiques ; les sectes ; les archevêchés et évêchés ; les abbayes ; les saints, etc. — *Pour la géographie historique* : Les divisions territoriales et administratives de la Gaule et de la France ; les noms latins des peuples, villes, rivières, etc. ; les provinces ; les grands fiefs ; les principautés ; les duchés, marquisats, comtés, vicomtés, baronnies, seigneuries, etc., les départements anciens et nouveaux : les colonies ; des notices sur les principales villes, etc., etc., par *Lud. Lalanne* ; 2e édit. 1 vol. grand in-8° de 1867 pages à 2 colonnes, broché..... 21 fr.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 2 fr. 75 ; — la demi-reliure en chagrin, tranches jaspées..... 4 fr. 50

Dictionnaire universel des contemporains, contenant toutes les personnes notables de la France et des pays étrangers, avec leurs noms, prénoms, surnoms et pseudonymes, le lieu et la date de leur naissance, leur famille, leurs débuts, leur profession, leurs fonctions successives, leurs grades et titres, leurs actes publics, leurs œuvres, leurs écrits et les indications bibliographiques qui s'y rapportent, les traits caractéristiques de leur talent, etc. Ouvrage rédigé et tenu à jour avec le concours d'écrivains et de savants de tous les pays, par *G. Vapereau*, inspecteur général de l'instruction publique ; 5e édition entièrement refondue et considérablement augmentée. 1 vol. gr. in-8° de 1958 pages à 2 colonnes, broché.. 30 fr.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 2 fr. 75 ; — la demi-reliure en chagrin, tranches jaspées, 5 fr.; — la demi-reliure en chagrin, avec tranches et gardes peignes.. 6 fr.

Supplément à la cinquième édition du Dictionnaire universel des contemporains, par *G. Vapereau*. Brochure gr. in-8°... 1 fr.

Nouveau dictionnaire de géographie universelle, contenant : 1° LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE : Description des grandes régions naturelles, des bassins maritimes et continentaux, des plateaux, des chaînes de montagnes, des fleuves, des lacs, de tous les accidents terrestres. — 2° LA GÉOGRAPHIE POLITIQUE. Description circonstanciée de tous les Etats et de toutes les contrées du globe ; tableau de leurs

subdivisions : description des villes et en particulier de toutes les villes de l'Europe; vaste nomenclature de tous les bourgs, villages et localités notables du monde; population d'après les dernières données officielles; forces militaires, finances, etc. — 3e LA GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE : Indication des productions naturelles de chaque pays, de l'industrie agricole et manufacturière, du mouvement commercial, de la navigation, etc. — 4e L'ETHNOLOGIE : Description physique des races; nomenclature descriptive des tribus incultes; études sur les migrations des peuples, la distribution des races et la formation des nations. — 5e LA GÉOGRAPHIE HISTORIQUE : Histoire territoriale des Etats et de leurs provinces; description archéologique des villes et de toutes les localités notables. — 6e LA BIBLIOGRAPHIE : Indication des sources générales et particulières, historiques et descriptives, par *M. Vivien de Saint-Martin*, président honoraire de la Société de géographie de Paris.

L'ouvrage formera 4 vol. in-4°, même format que le *Dictionnaire de la langue française de M. Littré*, imprimés sur 3 colonnes. — La publication a lieu par fascicules de 10 feuilles (80 pages); chaque fascicule se vend..... 2 fr. 50
Les 19 premiers fascicules sont en vente.
Tome Ier (lettres A à C). 1 vol. broché..... 27 fr. 50
La demi-reliure en chagrin se paye en sus..... 5 fr.

Dictionnaire géographique de la France, de l'Algérie et des colonies, contenant, pour chaque commune, la condition administrative, la population; la situation géographique, l'altitude; la distance des chefs-lieux de canton, d'arrondissement et de département; les bureaux de poste, les stations et correspondances des chemins de fer et les bureaux de télégraphe; les cures ou succursales; l'indication de tous les établissements d'utilité publique ou de bienfaisance; tous les renseignements administratifs, judiciaires, ecclésiastiques, militaires, maritimes; le commerce: l'industrie; l'agriculture; les richesses minérales; la nature du terrain; enfin les curiosités naturelles ou archéologiques; les collections d'objets d'art ou de sciences; avec la description détaillée de tous les cours d'eau, de tous les canaux, de tous les phares, de toutes les montagnes, et des notices géographiques, administratives, statistiques sur les 89 départements, une introduction sur la France, par *Paul Joanne*, avec la collaboration d'une société d'archivistes, de géographes et de savants; 3e édition, en préparation.

Petit dictionnaire géographique administratif. postal, télégraphique. statistique, industriel de la France, de l'Algérie et des colonies, contenant, pour chaque commune et pour les principaux hameaux, le nom de la commune, sa population, l'indication du département, de l'arrondissement et du canton auxquels elle appartient, les bureaux de poste ou telégraphiques qui la desservent, les stations de chemins de fer qui y sont établics, les établissements industriels, les administrations ou les monuments qu'elle renferme, etc., etc., par *Adolphe Joanne;* 2e édition. 1 vol. in-16 à 2 colonnes, cartonné en percaline gaufrée..... 6 fr.

SCIENCES — LETTRES — ARTS

Dictionnaire universel des sciences, des lettres et des arts, comprenant : 1o POUR LES SCIENCES : I. Les *Sciences métaphysiques et morales :* Religion et théologie naturelles; psychologie, logique morale, éducation; droit et législation, administration, économie politique. — II. Les *Sciences mathématiques :* Mathématiques pures

arithmétique, algèbre, géométrie; Mathématiques appliquées : mécanique, astronomie, génie, art militaire, marine; calcul des probabilités; assurances, tontines, loteries, arpentage et géodésie; métrologie (mesures, poids et monnaies, etc.) — III. Les *Sciences physiques* et les *Sciences naturelles* : Physique et chimie; minéralogie et géologie; botanique, zoologie, anatomie, physiologie. — IV. Les *Sciences médicales* : Médecine, chirurgie, pharmacie et matière médicale; art vétérinaire. — V. Les *Sciences occultes* : Alchimie, astrologie, magie, sorcellerie, etc. — 2° POUR LES LETTRES : I. La *Grammaire* : Grammaire générale, linguistique, philologie. — II. La *Rhétorique* : Genre oratoire, genres didactique, épistolaire, etc.; figures, tropes. — III. La *Poétique* : Poésie lyrique, épique, dramatique, didactique, etc.; prosodie. — IV. Les *Études historiques* : Formes diverses de l'histoire, histoire proprement dite, chroniques, mémoires, etc.; chronologie, archéologie, paléographie, numismatique, blason, géographie théorique, ethnographie, statistique. — 3° POUR LES ARTS : I. Les *Beaux-Arts* et les *Arts d'agrément* : Dessin, peinture, gravure, lithographie, photographie; sculpture et statuaire; architecture: musique, danse et chorégraphie; gymnastique, escrime, équitation, chasse, pêche; jeux divers, jeux d'adresse, jeux de hasard, jeux de combinaison. — II. Les *Arts utiles* : Arts agricoles : agriculture, sylviculture, horticulture; Arts métallurgiques : extraction et travail des métaux et des minéraux; Arts industriels : arts et métiers, fabriques et manufactures, produits chimiques; professions commerciales : négoce, banque, change, etc.; avec l'explication et l'étymologie de tous les termes techniques, l'histoire sommaire de chacune des principales branches des connaissances humaines, et l'indication des principaux ouvrages qui s'y rapportent; rédigé, avec la collaboration d'auteurs spéciaux, par *M. Bouillet*; 13e édition entièrement refondue. 1 vol. grand in-8° de 1832 pages à 2 colonnes, pouvant se diviser en deux parties, br. 21 fr.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 2 fr. 75; — la demi-reliure en chagrin, tranches jaspées, 4 fr. 50; — la demi-reliure en chagrin, avec tranches et gardes peignes. 5 fr.

Dictionnaire des mathématiques appliquées, comprenant les principales applications des mathématiques : à l'architecture, à l'arithmétique commerciale, à l'arpentage, à l'artillerie, aux assurances, à la balistique, à la banque, à la charpente, aux chemins de fer, à la cinématique, à la construction navale, à la cosmographie, à la coupe des pierres, au dessin linéaire, aux établissements de prévoyance, à la fortification, à la géodésie, à la géographie, à la géométrie descriptive, à l'horlogerie, à l'hydraulique, à l'hydrostatique, aux machines, à la mécanique générale, à la mécanique des gaz, à la navigation, aux ombres, à la perspective, à la population, aux probabilités, aux questions de bourse, à la topographie, aux travaux publics, aux voies de communication, etc., etc., et l'explication d'un grand nombre de termes techniques usités dans les applications, par *H. Sonnet*. Ouvrage contenant 1920 figures intercalées dans le texte; 2e édit. 1 vol. grand in-8° de 1474 pages à 2 colonnes, broché..... 30 fr.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 2 fr. 75; — la demi-reliure en chagrin, tranches jaspées..... 4 fr. 50

Dictionnaire de chimie pure et appliquée, comprenant : la chimie organique et inorganique, la chimie appliquée à l'industrie, à l'agriculture et aux arts, la chimie analytique, la chimie physique et la minéralogie, par *Ad. Wurtz*, membre de l'Institut (Académie des sciences), avec la collaboration de MM. J. Bouis, E. Caventou, Ph. de Clermont, H. Debray, P.-P. Dehérain, Ch. Friedel, A. Gautier, E. Grimaux, P. Hautefeuille, A. Henninger, E. Kopp, de Lalande, Ch. Lauth, F. Le Blanc, G. Salet, P. Schützenberger, L. Troost et Ed.

Wilm. 5 vol. grand in-8, avec un gr. nombre de fig., br..... 90 fr.

La demi-reliure en veau, plats papier, se paye en sus 3 fr. 50 par volume.

Supplément au Dictionnaire de chimie pure et appliquée de *M. Ad. Wurtz*, publié par les mêmes. Ce supplément formera environ 7 fascicules gr. in-8, avec figures. Prix de chaque fascicule..... 3 fr. 50

En vente les fascicules I à V.

Dictionnaire de botanique, publié par *M. Baillon*, professeur à la Faculté de médecine de Paris, avec la collaboration de MM. J. de Seynes, J. de Lanessan, E. Mussat, W. Nylander, E. Tison, E. Fournier, J. Poisson, L. Soubeiran, H. Bocquillon, G. Dutailly, E. Bureau, H.-A. Weddell, etc., etc. 4 vol. grand in-4°. contenant environ 10,000 gravures sur bois et des planches en couleurs.

Le Dictionnaire de botanique paraît par fascicules de 10 feuilles in-4°. Il sera illustré d'environ 10,000 gravures : chaque fascicule contient une planche en couleurs. (Les gravures en noir et en couleurs sont exécutées d'après les dessins de A. Faguet.)

Prix de chaque fascicule..... 5 fr.

14 fascicules sont en vente.

Tome I (lettres A à C), comprenant les 10 premiers fascicules. 1 vol. broché..... 50 fr.

La demi-reliure en chagrin, tranches jaspées, se paye en sus..... 5 fr.

Ce dictionnaire est destiné, non pas à donner sur chacun des mots employés en botanique (dont le nombre est considérable) une dissertation complète et poussée jusqu'aux détails minutieux, mais seulement à présenter de chacun de ces mots une définition nette et précise : la nomenclature sera aussi étendue que possible; une partie bibliographique très complète renverra aux sources le lecteur qui voudrait faire une étude spéciale de telle ou telle question. On insistera sur les applications nombreuses de la botanique à la culture, à l'industrie, à l'économie domestique, à la médecine, à la pharmacie. — Toutes les plantes utiles seront signalées, en même temps que celles qui sont propres à l'ornementation des parcs et jardins, et celles qui sont dangereuses pour l'homme et les animaux. — Toutes les questions d'organographie, d'anatomie et de physiologie végétales seront résumées de façon à faire connaître l'état de la science sur ces questions. — L'ouvrage renferme encore tout ce qui est relatif à l'histoire de la botanique et à la biographie, à la paléontologie végétale et au langage botanique. Il est destiné, non seulement à donner aux gens du monde tous les renseignements nécessaires sur les mots de botanique connus, mais encore à devenir le *vademecum* et le répertoire des botanistes de profession.

Dictionnaire des sciences philosophiques, par une société de professeurs et de savants, sous la direction de *Ad. Franck*, membre de l'Institut; 2e édit. 1 vol. grand in-8, de 1818 pages à deux colonnes, broché..... 35 fr.

La demi-reliure en chagrin, tranches jaspées, se paye en sus..... 5 fr.

Dictionnaire universel des littératures, contenant : 1° Des notices sur les écrivains de tous les temps et de tous les pays et sur les personnages qui ont exercé une influence littéraire, l'analyse et l'appréciation des principales œuvres individuelles, collectives, nationales, anonymes, etc.; des résumés de l'histoire littéraire des diverses nations ; les faits et souvenirs intéressant la curiosité littéraire ou bibliographique ; les académies, les théâtres, les journaux et revues, etc. 2° La théorie et l'historique des différents genres de poésie et de prose, les règles essentielles de rhétorique et de prosodie, les principes d'esthétique littéraire ; des notions sur les langues, leurs systèmes particuliers de versification, leurs caractères distinctifs et les principes de leur grammaire. 3° La bibliographie générale et particulière, les ouvrages à consulter sur les ques-

tions d'histoire, de théorie et d'érudition, par *G. Vapereau*, agrégé de philosophie, inspecteur général de l'instruction publique, auteur du *Dictionnaire des Contemporains*. 1 vol. gr. in-8, de 2112 pages à deux colonnes, broché..... 30 fr.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 2 fr. 75; — la demi-reliure en chagrin, tranches jaspées. 5 fr..

NOTIONS USUELLES

Dictionnaire universel de la vie pratique à la ville et à la campagne, contenant les notions d'une utilité générale et d'une application journalière et tous les renseignements usuels en matière : 1° *de Religion et d'éducation* : obligations religieuses, offices, dispenses, sacrements, cultes, etc.; instruction publique et privée : conditions d'admission aux écoles du gouvernement et aux emplois publics; lecture, écriture, orthographe, calcul, peinture, musique, chant, savoir-vivre, professions diverses; 2° *de Législation et d'administration* : droit politique, civil et commercial; procédure; formules pour les actes, lois, décrets, règlements d'administration publique; contributions, douanes, octrois; passe-ports; postes, télégraphie; crèches, asiles, ouvroirs, hôpitaux; monts-de-piété, etc.; 3° *de Finances* : placements de fonds; achat et vente de titres; opérations de bourse; banques, assurances, tontines, sociétés de prévoyance et de secours mutuels, etc.; *d'Industrie et de commerce* : prix et qualités des marchandises; monnaies, poids et mesures, professions commerciales; 5° *d'Economie domestique* : substances alimentaires, cuisine bourgeoise, pâtisserie domestique, office, conserves, vins, liqueurs, service de table; médecine domestique, hygiène; soins à donner aux enfants; secours aux malades et aux blessés, pharmacie usuelle; bains de mer; art vétérinaire: animaux domestiques; habillement, blanchissage, ameublement, ménage et comptabilité domestique; constructions; 6° *d'Economie rurale* : agriculture, arboriculture, jardinage, sylviculture, arpentage, drainage, apiculture, pisciculture, maladies des plantes; 7° *d'Exercices de corps et de jeux de société*: chasse, pêche, gymnastique, danse, escrime, natation, équitation, jeux d'adresse, de combinaison, de hasard, etc. Ouvrage rédigé, avec la collaboration d'auteurs spéciaux, par *M. Belèze*; 6e édition, revue, corrigée et augmentée. 1 vol. gr. in-8 de 1932 p. à deux colonnes, broché.... 21 fr.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 2 fr. 75; — la demi-reliure en chagrin..... 4 fr. 50

Dictionnaire des professions, ou guide pour le choix d'un état, indiquant les conditions de temps et d'argent pour parvenir à chaque profession, les études à suivre, les programmes des écoles spéciales, les examens à subir, les aptitudes et les facultés nécessaires pour réussir, les moyens d'établissement les chances d'avancement et de succès, les devoirs; rédigé sous la direction de *M. Edouard Charton*, membre de l'Institut. Troisième édition, publiée avec le concours de *MM. Paul Laffite* et *Jules Charton* 1. vol. grand in-8° de 667 pages à deux colonnes, broché.... 10 fr.

Le cartonnage en percaline gaufrée se paye en sus 2 fr. 25; — la demi-reliure en chagrin..... 4 fr.

Dictionnaire des noms de baptême, par *M. Belèze*. 1 vol. in-8 de 484 pages, broché..... 2 fr.

Paris. — Typ. Pillet et Dumoulin, 5, rue des Grands-Augustins.